5 · 1995

ISSN-0033-765X

РАДИО

АУДИО•ВИДЕО•СВЯЗЬ•ЭЛЕКТРОНИКА•КОМПЬЮТЕРЫ

50 ЛЕТ ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ





9 770033 765009

5
1995

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА



5·1995

МАССОВЫЙ ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

аудио • видео • связь электроника • компьютеры

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

УЧРЕДИТЕЛЬ: РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА "РАДИО"

Зарегистрирован Комитетом РФ по печати 21 марта 1995 г. Регистрационный № 01331

Адрес редакции: 103045, Москва, Селиверстов пер., 10

Телефон для справок и группы работы с письмами — 207-77-28.

Отделы: общей радиоэлектроники - 207-88-18;

аудио, видео, радиоприема и измерений - 208-83-05;

микропроцессорной техники и технической консультации - 207-89-00;

оформления - 207-71-69;

группа маркетинга, информации и рекламы - 208-99-45.

Тел./факс (095) 208-77-13; 208-13-11.

"КВ-журнал" - 208-89-49.
ТОО "Символ-Р" - 208-81-79.

Наши платежные реквизиты: почтовый индекс банка - 101000; для индивидуальных плательщиков и организаций г. Москвы и области - р/сч. редакции 400609329 в АКБ "Бизнес" в Москве, МФО 44583478, уч. 74; для иногородних организаций-плательщиков - р/сч. 400609329 в АКБ "Бизнес", МФО 201791, корр.сч. 478161600 в РКЦ ГУ ЦБ.

Подписано к печати 20.04.1995 г. Формат 60x84/8. Бумага мелованная. Гарнитуры "Гельветика" и "Прагматика". Печать офсетная. Объем 6,5 печ. л., 3,25 бум. л. Усл. печ. л. 6.

В розницу — цена договорная.

Отпечатано UPC Consulting LTD (Vaasa, Finland)

50 ЛЕТ ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ — **4**

СОБЫТИЯ, ЛЮДИ, ТЕХНИКА... О ТЕХ, КТО ДОБЫВАЛ ПОБЕДУ. МАРШАЛЫ СВЯЗИ О СВЯЗИ. ТЕХНИКА СВЯЗИ ВОЕННЫХ ЛЕТ. ИЗ РУБРИКИ "ПОИСК НАЗЫВАЕТ ИМЕНА". ИЗ ОПУБЛИКОВАННОГО НА СТРАНИЦАХ "РАДИО". В НОЧЬ НА 9 МАЯ 1945 ГОДА (с. 4 - 10)

ВИДЕОТЕХНИКА — **11**

Б. Хохлов. УСТРОЙСТВО "КАДР В КАДРЕ" (с. 11). В. Линчинский. ОБЛЕГЧЕННОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ КИНЕСКОПА (с. 14)

ЗВУКОТЕХНИКА — **15**

Н. Сухов. МАГНИТНЫЕ ГОЛОВКИ ДЛЯ КАССЕТНЫХ МАГНИТОФОНОВ. А. Иванов. САДП В МАГНИТОФОНЕ "ЯУЗА МП-221-1С" (с. 17). Р. Кунафин. И СНОВА 35АС... (с. 19)

РАДИОПРИЕМ — **21**

Б. Семенов. СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ ЧМ ТЮНЕР

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА — **24**

Е. Седов, А. Матвеев. "РАДИО-86РК": РАЗВИТИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ. ОПЕРАЦИОННАЯ ОБОЛОЧКА S64.COM ДЛЯ "РК-МАКСИ". Алексей и Александр Фрунзе. ОДНОКРИСТАЛЬНЫЕ МИКРО-ЭВМ (с. 27)

ИЗМЕРЕНИЯ — **30**

И. Нечаев. ВОЛЬТ-ФАРАДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРОВ НА ЭКРАНЕ ОСЦИЛЛОГРАФА

"РАДИО" - НАЧИНАЮЩИМ — **34**

А. Ломов. НЕОБЫЧНЫЙ РАДИОКОНСТРУКТОР. Ю. Прокопцев. ИМИТАТОР ЗВУКОВ БОЯ (с. 35)

ЭЛЕКТРОНИКА В БЫТУ — **36**

Э. Захаров. ТАЙМЕР АКВАРИУМИСТА

ЭЛЕКТРОНИКА ЗА РУЛЕМ — **38**

В. Банников. УПРАВЛЕНИЕ ОСВЕЩЕНИЕМ САЛОНА

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК — **39**

В. Головинов, А. Рогалев. ОПЕРАЦИОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ СЕРИИ КР544

РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ — **41**

М. Альтшулер. ДЕКАДНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

СОВЕТЫ ПОКУПАТЕЛЯМ — **42**

ПРОИГРЫВАТЕЛИ КОМПАКТ-ДИСКОВ

НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ (с.26, 41). НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ (с. 45). ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ (с. 29, 33, 44, 46-50)

С ПРАЗДНИКОМ, ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ И СОТРУДНИКИ РЕДАКЦИИ СЕРДЕЧНО ПОЗДРАВЛЯЮТ ЧИТАТЕЛЕЙ ЖУРНАЛА "РАДИО" С 50-ЛЕТИЕМ ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ.

НА ПЕРВОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ. Один из эпизодов Великой Отечественной войны, запечатленный фронтовым фотокорреспондентом Морозовым: радист старшина Федоров поддерживает связь со своим подразделением при форсировании Одера.

СОБЫТИЯ, ЛЮДИ, ТЕХНИКА...

Отмечая 50-летие Победы в Великой Отечественной войне, мы открываем майский номер "Радио" публикациями, посвященными военным связистам, их самоотверженному ратному труду и подвигу, рассказу о создателях техники связи тех лет — главном оружии фронтовых радистов, о тех, кто внес неоценимый вклад в достижение нашей Победы.

Сегодня на фоне современной военной радиоэлектроники, сложнейших автоматизированных войсковых систем связи, которыми оснащены Вооруженные Силы страны, волоконно-оптических линий коммуникаций, спутниковой и радиорелейной связи, электронно-вычислительных комплексов, широко используемых для оперативного управления сухопутными, военно-воздушными и военно-морскими силами, еще сильнее и ярче воспринимаешь роль и значение воинского подвига воинов-связистов, являвших в сложнейших условиях войны чудеса героизма, храбрости и мастерства.

Чтобы поведать читателям о незабываемых страницах Великой Отечественной войны 1941-1945 гг., мы решили воспользоваться редакционным архивом, перелистать подшивки журнала "Радио" за несколько последних десятилетий. И убедились: решение было правильным. Перед нами раскрылась летопись тех далеких и грозных лет.

О ТЕХ, КТО ДОБЫВАЛ ПОБЕДУ

В стенах редакции журнала "Радио" побывало немало участников Великой Отечественной войны - военных связистов и радистов. Мы приглашали их для участия в наших "круглых столах" и встречах бывалых людей, посвященных важнейшим событиям исторической битвы против фашистских захватчиков. И каждый раз, слушая рассказы о героизме, мужестве, отваге и стойкости солдат Великой Отечественной, мы как бы прикасались к боевым делам давно минувших дней. И поныне нельзя без волнения вспоминать эти рассказы - свидетельства бессмертных подвигов тех, кто не щадя крови и самой жизни, сражался за честь и свободу нашей Родины...

Это случилось в конце ноября первого года войны. Гвардейская дивизия вела упорные бои под Москвой. Неожиданно нарушилась связь с одним из полков. Необходимо было любой ценой срочно восстановить прерванную связь. Найти и устранить повреждение командир поручил сержанту Новикову (к сожалению, нам не известны его имя и отчество). Перебегая от укрытия к укрытию, отважный связист, пренебрегая опасностью, упорно продвигался вдоль линии связи, отыскивая место повреждения. Когда он уже достиг цели, на него напала группа гитлеровцев. Сержант смело вступил с ними в бой и был тяжело ранен. Не успев срастить поврежденный кабель, Новиков зажал его концы зубами. Связь была восстановлена. Но рана оказалась смертельной, боец так и остался на мерзлой земле с зажатым кабелем в зубах...

Да, такое не забывается. И никогда не будет забыто! Пройдут еще годы, десятилетия, но люди всегда будут помнить и о сержанте Новикове, которому посмертно было присвоено звание Героя Советского Союза, и о тысячах других героев, павших на поле брани.

На одном из "круглых столов" редакции с воспоминаниями о днях войны выступал воздушный стрелок-радист Натан Борисович Стратиевский.

— Я расскажу об одном случае, — говорил он тогда, — который произошел в сентябре 1941 года. Наш полк находился в Богодухове, когда стало известно, что в районе Киева гитлеровцы окружили группу советских войск. Связь с ними прервалась. Нужно было срочно доставить им новые радиоданные. Для установления связи с попавшими в окружение командование решило направить самолет. Это ответственное задание поручили нашему экипажу.

На большой высоте, за облаками, мы пересекли линию фронта и на бреющем полете подошли к Киеву. Враг встретил нас шквальным огнем. Самолет получил много пробоин. Маневрируя, мы продолжали полет, отыскивая аэродром, в районе которого, по всем данным, находились наши войска.

Наконец, аэродром был обнаружен. Улучив момент, мы выбросили вымпел с радиоданными. Не будучи уверенным, что задание выполнено, командир экипажа Алексей Смирнов принял решение идти на посадку. Это было рискованно. Договорились так: моторы не выключаем; как только самолет приземлится, я выхожу из кабины нашего Пе-2 с пистолетом в руках (стрелку-радисту легче это сделать) и быстро оцениваю обстановку: если на аэродроме немцы, я должен сразу же вскочить в кабину, и командир попытается взлететь.

К счастью, на аэродроме были наши. Вымпел с радиоданными они, конечно, не нашли. Пришлось мне ехать на наземную радиостанцию и, пользуясь самолетными радиоданными, связаться со своим аэродромом, чтобы доложить о выполнении задания и сообщить подробности обстановки... В следующую же ночь в район расположения наших войск под Киевом прорвалась группа наших самолетов и вывезла из окружения все, что можно было вывезти.

Добавим еще, что вместе со своими друзьями Н. Б. Стратиевский и впредь успешно выполнял ответственные боевые задания. Всем членам этого отважного экипажа было присвоено звание Героя Советского Союза.

Хотелось бы вспомнить добрым словом еще одного из гостей редакции. Речь идет о Евгении Дмитриевиче Николаеве, также удостоенном звания Героя. Войну он начал артиллеристом, но после ранения был направлен на четырехмесячные курсы радистов-разведчиков. Это и определило всю дальнейшую судьбу солдата.

— Честно говоря, — признавался Евгений Дмитриевич, — я ни разу не пожалел, что стал радистом. Мне кажется, что наша специальность была на войне одной из самых важных и нужных.

Однажды в нашу часть, стоявшую на Висленском плацдарме, где шла подготовка к зимнему наступлению 1945 г., привели пленного, которого захватили польские партизаны. Он оказался сыном немецких колонистов, живших на Украине, хорошо знал русский язык и довольно плохо говорил по-немецки. Получив назначение на должность оператора радио-



Военный связист И. Калугин обеспечивает связью армейское подразделение (1941 г.).



Радистка младший сержант А. Соврикова (Калининский фронт, 1942 г.).

станции при штабе немецкого корпуса в г. Радоме, он направлялся к месту службы, но попал в плен.

Молодой немец до удивления оказался похожим на меня. Ну прямо мой двойник. И тут родилась дерзкая мысль. А почему бы не послать к немцам в штаб меня вместо пленного? Командование одобрило эту идею. После необходимой подготовки, я очутился в штабе немецкого корпуса. "Проработал" там почти три месяца, не вызвав никаких подозрений. Мне были известны не только позывные и частоты, на которых работали вражеские радиостанции, но и многие секретные сведения. Все это я, соблюдая осторожность, передавал нашим во время своего дежурства. В день начала наступления наших войск партизаны передали мне взрывчатку, и я поднял на воздух корпусной узел связи. В самый напряженный для гитлеровцев момент они остались без связи.

Не можем не назвать сегодня имя полкового радиста старшины Сергея Николаевича Шишова, отмеченного тремя солдатскими орденами "Славы".

На фронте бойцы говорили: "Для того чтобы стать кавалером трех орденов "Славы", нужно трижды умереть и трижды воскреснуть". Сергей Шишов, на счету которого десятки героических подвигов, заслужил эти награды. Расскажем лишь об одном эпизоде из фронтовой биографии Сергея.

Позиции полка, в котором служил старшина Шишов, атаковала танковая дивизия гитлеровцев. Особенно тяжело приходилось первому батальону, куда противник направил главный удар. Связь с батальоном поддерживалась по радио. Шишов принимал одну за другой тревожные радиограммы, передавал приказы командования. И вдруг связь прекратилась. Прорвавшийся оттуда посыльный сообщил, что осколком снаряда тяжело ранило радиста, и комбат срочно просит замену.

На выручку послали опытного Шишова. Умело маскируясь, перебегая от воронки к воронке, радист добрался до КП батальона. Узнав, что комбат убит, в строю не осталось ни одного офицера, а танки и пехота гитлеровцев уже приближались к нашим позициям, Сергей по радио доложил обстановку командиру полка. "Берите командование на себя", — приказал он. — Будем поддерживать вас огнем. Держитесь!"

И солдаты, возглавляемые старшиной Шишовым, держались! Ни один из них не дрогнул. Как только из-за высоток появлялись вражеские танки, радист тотчас вызывал артогонь и корректировал его по целям. Батальон отбил шесть яростных атак врага. Его наступление на этом участке удалось сорвать.

Примеров самоотверженных действий радиста Шишова, проявленного им мастерства и мужества немало. Он прошел сотни километров на запад с радиостанцией за плечами, под ураганным огнем форсировал Одер, дошел до Берлина.

О падении Берлина и подписании Германией безоговорочной капитуляции вспоминал на страницах журнала "Радио" неоднократный участник наших "круглых столов", бывший заместитель начальника войск связи 1-го Белорусского фронта по радио гвардии полковник Герман Александрович Реммер.

— Дня, когда начнется битва за Берлин, мы ждали всю войну. Никогда не забуду ночь на 16 апреля 1945 года. Получен приказ: утром наступаем!

В 3 часа утра началось решающее наступление войск 1-го Белорусского фронта на Берлин. После мощной артиллерийской и авиационной подготовки пехота и танки пошли на штурм Зееловских высот. Весь эфир заполнили сигналы боевых раций, молчавшие до начала атаки.

Наши славные радисты—воины отдельных полков связи и радиодивизиона, получивших впоследствии наименование "берлинских",— многие из которых прошли школу радиолюбительства, работали в эти часы и дни с особой отдачей...

На долю радистов нашего фронта выпала также историческая миссия — при подписании Акта о безоговорочной капитуляции фашистской Германии обеспечить связью представителей Верховного Главнокомандования Вооруженных Сил СССР с Москвой и Ставкой Верховного командования союзных экспедиционных сил.

Как сейчас помню последний день войны — 8 мая 1945 года. На восточной окраине Берлина, в Карлхорсте, во дворе бывшего немецкого военно-инженерного училища, в зале которого должна была состояться церемония подписания Акта о безоговорочной капитуляции, мы развернули свои радиостанции и поддерживали буквопечатающую связь с Москвой и слуховую телеграфную — со ставкой Эйзенхауэра (близ Парижа). По просьбе англичан мы установили радиосвязь и с Лондоном. Нам было поручено также вести звукозапись заседания.

После того, как были подписаны все документы, маршал Г. К. Жуков, председательствовавший на церемонии, дал команду: "Вывести представителей бывшего верховного командования бывших вооруженных сил Германии. Снять светомаскировку!"

Яркие лучи из освещенного зала вырвались во тьму майской ночи. Это было принято солдатами и офицерами, окружавшими здание, как сигнал к салюту. Со всех сторон раздались выстрелы из автоматов и пистолетов. Слышались крики "Ура!", "Победа!", "Конец войне!"

В эту ночь наши славные радисты донесли до родной Москвы весть об окончании войны, о безоговорочной капитуляции врага, о нашей полной Победе!

■

ТЕХНИКА СВЯЗИ ВОЕННЫХ ЛЕТ

ПЕРЕНОСНЫЕ РАДИОСТАНЦИИ РБ И РБМ

К середине 30-х годов отечественная радиопромышленность освоила производство ряда коротковолновых радиостанций: 6ПК, 5ПК, 11АК, 71ТК. Однако они не в полной мере отвечали возросшим требованиям армии. Мобильность войск постоянно повышалась и нужна была более совершенная станция.

В 1936 г. разработку такой станции поручили ЦНИИС Красной Армии и одному из московских радиозаводов. Уже в 1938 г. начался серийный выпуск радиостанции РБ (радиостанция батальонная) — такое она получила название.

Станция обладала широким диапазоном частот, работала на разные типы антенн и обеспечивала вдвое большую, чем 6ПК, дальность связи. В передатчике впервые была применена схема с электронной связью, а шестиламповый супергетеродинный приемник отличался большой чувствительностью. Специально для этой станции были изготовлены малогабаритные лампы с экономичным катодом и батареи БАС-60.



Станция РЬ, а затем и модернизированная в 1942 г. станция РБМ были одними из самых массовых в годы Великой Отечественной войны. Благодаря тому, что станции (РБМ-1 с выходной мощностью 1 Вт и РБМ-5 мощностью 5 Вт) были снабжены выносными устройствами, позволявшими вести переговоры с пунктов, удаленных на расстояние до трех км, командиры дивизий, корпусов, армий применяли их в качестве личных радиостанций. При работе отраженным лучом удавалось поддерживать устойчивую радиотелеграфную связь на 250 км и более.

Созданные для использования в батальонах пехоты и артиллерийских дивизионах, РБ и РБМ нашли широкое применение во всех родах войск.

За создание РБ и РБМ радиоинженеры К. В. Захватошин, И. С. Мицнер, А. В. Саводник, И. А. Беляев, Е. Н. Геништа и А. Ф. Обломов были удостоены Государственной премии.

После войны на смену РБ и РБМ со временем пришли новые радиостанции. Но они еще долгие годы успешно использовались на мирном поприще — в геологических партиях, на метеорологических станциях, при обучении молодых радистов в учебных организациях ДОСААФ.

МАРШАЛЫ СВЯЗИ О СВЯЗИ

Есть имена организаторов и руководителей военной связи, которые, наряду с именами прославленных полководцев и военачальников, по праву вошли в историю Великой Отечественной войны. Это, прежде всего, маршалы войск связи Иван Терентьевич Пересыпкин, бывший в годы войны Наркомом связи СССР и начальником связи Вооруженных Сил, Алексей Иванович Леонов, Андрей Иванович Белов. Мы познакомим наших читателей с их мыслями о значении связи, оценками действий войск связи, воспоминаниями об отваге и мастерстве фронтовых радистов, телефонистов, телеграфистов...



Связисты И. Соколов и Г. Старовойтов в боевых порядках пехоты поддерживают связь (1944 г.).

ИВАН ТЕРЕНТЬЕВИЧ ПЕРЕСЫПКИН

В свое время Иван Терентьевич, бывший член редколлегии журнала "Радио", передал в архив редакции копию материала, подготовленного им для Военно-научного управления Генерального штаба. Над этим материалом, обобщающим итоги боевых действий связистов в крупнейших сражениях Великой Отечественной войны, маршал работал еще в 70-е годы. Вот некоторые фрагменты этого документа.

...Войска связи на фронтах и в армиях возглавлялись опытными организаторами и высококвалифицированными специалистами. Многие из них внесли особенно большой вклад в дело обеспечения устойчивой связи. Среди них начальник войск связи 1-го Белорусского фронта генерал-лейтенант войск связи П. Я. Максименко, который прошел со своими войсками большой и славный путь от Сталинграда до Берлина; начальник войск связи 1-го Украинского фронта генерал-полковник войск связи И. Т. Булычев, непосредственный участник боев за овладение Берлином; начальник войск связи 3-го Украинского фронта генерал-полковник, впоследствии маршал войск связи А. И. Леонов; начальник войск связи 4-го Украинского фронта генерал-полковник войск связи И. Ф. Королев.



Стрелок-радист 128-го полка Дальней авиации сержант Г. Алексеев (3-й Белорусский фронт, 1944 г.).

В многочисленных операциях Великой Отечественной войны личный состав войск связи Советской Армии, от высших командиров до рядовых связистов, решал единую задачу — обеспечивал связь в различных условиях боевой обстановки. В чрезвычайно сложной боевой деятельности им постоянно помогали работники общегосударственной связи...

Основным и главным принципом, надежно обеспечивавшим устойчивую связь в Советской Армии, являлось комплексное применение всех средств связи — радио, проводных и подвижных, а также самолетов связи.

...В советских войсках во всех звеньях управления наиболее широко использовалась радиосвязь. На вооружении Советской Армии в то время находились разнообразные радиостанции — от небольших переносных коротковолновых и ультракоротковолновых, предназначенных для обеспечения радиосвязи в тактическом звене управления, до однокиловаттных автомобильных, использовавшихся высшими штабами. На заключительном этапе Великой Отечественной войны и во время войны с Японией, когда штабы фронтов находились на больших расстояниях от Москвы, Генеральный штаб использовал и более мощные вагонные и стационарные радиопередатчики.

Покажем самоотверженную работу наших связистов на отдельных примерах.

ЛЕНИНГРАД. После того как части противника заняли г. Шлиссельбург (Петрокрепость), телеграфно-телефонная связь по проводам между Москвой и Ленинградом прервалась. Она поддерживалась только по радио. И тогда было принято решение срочно проложить через Ладожское озеро подводный кабель связи.

В хмурый осенний день при 8—9-балльном шторме, под воздействием авиации противника, отважные связисты вместе с моряками за восемь часов напряженнейшей работы проложили через Ладожское озеро кабель протяженностью около 40 км, а затем оборудовали вспомогательные узлы связи на западном и восточном берегах озера.

СТАЛИНГРАД. Беспримерные подвиги совершили советские воины во время Сталинградской битвы. Вместе с солдатами, сержантами и офицерами других родов войск героически выполняли задания командования и воины-связисты.

Ни днем, ни ночью не умолкала оглушительная артиллерийская канонада, боевые порядки советских войск и город непрерывно бомбила авиация противника, на всех участках фронта шли ожесточенные схватки... Рушились здания, выходили из строя городские сооружения связи, непрерывно повреждались полевые телефонные линии. В таких сложных условиях было неимоверно трудно обеспечивать устойчивую связь командиров и штабов, оборонявшихся войск. Однако, несмотря на все эти трудности, связь работала и обеспечивала требования управления войсками.

ФОРСИРОВАНИЕ ДНЕПРА. Кроме проводной связи при форсировании Днепра большое применение нашла радиосвязь. Она использовалась для руководства боевыми действиями войск во всех звеньях управления, для обеспечения тесного взаимодействия совместно действовавших частей и соединений различных родов войск, а также для руководства инженерными частями, работавшими на переправах.

За боевые отличия, мужество и отвагу при форсировании Днепра более 100 связистам Президиум Верховного Совета СССР присвоил звание Героя Советского Союза.

БЕРЛИН. Во время боев в городе командование 5-й Ударной армии, войска которой участвовали в Берлинской операции, имело бесперебойно действующую радиосвязь. Характерной особенностью ее организации являлась многоканальность. Этому способствовал высокий уровень обеспечения войск различными радиостанциями... Для руководства действиями 38-го и 674-го стрелковых полков 171-й и 150-й дивизий, штурмовавших рейхстаг, была создана специальная радиосеть коротковолновых радиостан-

ций РБ — "Рейхстаг", с помощью которой поддерживалась бесперебойная связь с командирами полков. Наличие широко разветвленной сети связи не только с непосредственно подчиненными соединениями, но и с полками и отрядами, обеспечило непрерывное управление войсками, участвовавшими в штурме.

За участие в Берлинской операции и проявленное мужество звание Героя Советского Союза было присвоено телефонисту роты связи 1052-го стрелкового полка 301-й стрелковой дивизии сержанту И. С. Антипенко, телефонисту роты связи 780-го стрелкового полка Е. И. Матлаеву, связисту 218-го гвардейского стрелкового полка 77-й гвардейской стрелковой дивизии П. В. Костючек и другим.

■

АЛЕКСЕЙ ИВАНОВИЧ ЛЕОНОВ

Опыт Великой Отечественной войны свидетельствует о том, что основным средством связи в бою, особенно в наступательном, а также при маневренных действиях войск являлось радио. Именно поэтому во второй половине войны, когда Советская Армия, вырвав стратегическую инициативу из рук немецко-фашистской армии, начала проводить одну наступательную операцию за другой, роль радиосвязи особенно возросла.

О масштабах применения радиосредств в бою, о возраставшем с каждым годом войны значении радиосвязи, свидетельствуют следующие цифры. Например, в период Сталинградской наступательной операции (ноябрь 1942 г. - февраль 1943 г.) одновременно действовало около 9000 радиостанций, а в Белорусской операции (1944 г.) - около 27 тысяч радиостанций!

Тысячи и тысячи военных радистов в условиях боевых действий, днем и ночью, в любую погоду несли свою нелегкую, но почетную вахту, обеспечивая непрерывность управления войсками. В боевой обстановке радисты всегда показывали высокое профессиональное мастерство, применяли оптимальные режимы работы станций, осуществляли маневр частотами, увеличивали эффективно действующую высоту антенн, строго соблюдали правила станционно-эксплуатационной службы. Словом, делали все, чтобы вовремя и быстро передать или принять информацию.

АНДРЕЙ ИВАНОВИЧ БЕЛОВ

Великая Отечественная война навсегда останется в памяти человечества как пример беззаветного мужества советских людей, героизма советских Вооруженных Сил. Красная Армия вынесла на своих плечах основную тяжесть войны... Полоса боевых действий советских войск достигала в 1942-1945 гг. 1000-1400 км.

В труднейшей боевой обстановке, в условиях высокой маневренности , сложнейшего взаимодействия различных родов войск наши отважные воины-связисты сумели обеспечить оперативное и непрерывное управление войсками на огромных полях сражений. Они преодолели трудности начального периода войны, когда иногда недооценивалась роль связи и, особенно, радиосвязи в обеспечении управления войсками... Ставка Верховного Главнокомандования считала организацию связи в Вооруженных Силах важнейшей государственной задачей и предпринимала решительные меры к ее совершенствованию.

Роль радиосвязи, насыщенность армий, дивизий радиостанциями возрастала с каждым месяцем войны. В завершающих сражениях средняя плотность в боевых порядках войск составляла 80 радиостанций на 1 километр фронта, а на направлениях главных усилий войск 200 и даже более радиостанций.



Радист артдивизиона В. Булычев (1-й Прибалтийский фронт, 1944 г.).

ТЕХНИКА СВЯЗИ ВОЕННЫХ ЛЕТ

РАДИОСТАНЦИЯ "СЕВЕР"

Отмечая 50-летие Победы, мы с чувством благодарности вспоминаем и называем имя талантливого конструктора и изобретателя Бориса Андреевича Михалина - создателя уникальной для той военной поры радиостанции "Север", которая верно служила партизанам и разведчикам для связи с Большой землей...

С началом войны и организации партизанского движения срочно потребовалось большое количество малогабаритных и экономичных радиостанций. Уже в июле 1941 г. на заводе им.Козицкого в Ленинграде были выпущены первые радиостанции "Север" или "Северок", как их любовно называли радисты. А к концу блокады города на Неве удалось наладить их выпуск до двух тысяч в месяц. Куратором "Севера" на заводе от Ленинградского штаба партизанского движения был военпред Н. Н. Стромилов — известный полярный радист и радиолюбитель.



Удобная, надежная и портативная рация позволяла радистам в самых трудных условиях быстро устанавливать связь с Центром, передавать важные сведения. "Партизанское радио" приносило людям, оказавшимся на оккупированной территории, долгожданные вести, содержащиеся в сводках Совинформбюро.

Напомним некоторые технические данные радиостанции "Север". Чтобы предельно уменьшить габариты приемопередатчика Б. А. Михалин разработал так называемую трансиверную схему, когда на прием и передачу используются одни и те же лампы и большинство деталей. В результате сам аппарат весил всего 2 кг, столько же — запасное имущество, а батареи питания — 6 кг.

Приемник был выполнен по схеме прямого усиления 1-V-1. Передатчик мощностью около 2 Вт, построенный по двухкаскадной схеме, работал как в режиме самовозбуждения в широком диапазоне частот, так и на фиксированных частотах с кварцевой стабилизацией. Диапазон частот станции в основном был в пределах 2...10 МГц для приема и 2,5...6 МГц — для передачи. Прием велся на головные телефоны, а передача — малогабаритным ключом. Антенна — "наклонный луч" — провод длиной 12 м, который забрасывался на любое дерево или строение.

ИЗ РУБРИКИ "ПОИСК НАЗЫВАЕТ ИМЕНА"

Многие годы в радиолюбительском эфире в рамках "Радиоэкспедиции Победа" проходят "круглые столы" участников Великой Отечественной войны и послевоенного поколения коротковолновиков. Идет операция "Поиск", которая назвала сотни имен связистов, отважно сражавшихся в пехоте, авиации, на флоте, в партизанских отрядах.

В историю "Радиоэкспедиции Победа" вошли очно-заочные встречи связистов-фронтовиков, которые проходили в местах победоносных битв под Москвой, Волгоградом, Ленинградом, в Белоруссии, на Украине, в Прибалтике.

К сожалению, время неумолимо. Многих из тех, кто приезжал на эти встречи, чтобы увидеться с боевыми друзьями, уже нет среди нас, другим — возраст, старые раны помешали в канун пятидесятилетия Победы по традиции собраться вместе. Но на любительских диапазонах и поныне звучат голоса ветеранов. Мы помним и не забудем имена тех, чьи позывные навечно замолчали в эфире. По-прежнему волнуют нас воспоминания участников былых сражений, короткие, как телеграфные строчки, публикации на страницах "Радио" в рубрике "Поиск называет имена". Вот некоторые из них.



Командир дивизии генерал-майор Смирнов по радио руководит уличными боями в Берлине (май, 1945 г.).

ЯНВАРЬ—ФЕВРАЛЬ, 1945

ИЗ ХРОНИКИ СОБЫТИЙ. Шли крупнейшие наступательные операции на всех фронтах от Балтики до Карпат: войска 1-го Белорусского фронта успешно вели Висло-Одерскую операцию; в ходе Нижне-Силезской операции войсками 1-го Украинского фронта были окружены крупные группировки в районе крепости Бреслау и Глогау; войска 2-го и 3-го Украинских фронтов, разгромив и ликвидировав будапештскую группировку врага, полностью освободили столицу Венгрии — Будапешт.

В списке тех, кто в январе—феврале 1945-го в рядах наступающих войск шел на запад, немало наших коллег...

В февральских операциях в Польше участвовали В. А. Лебедев (UV3CL), В. С. Лындин (UA3ALN), Р. С. Гаухман (UA3CH), в Венгрии — В. Ф. Бушуев (UA3EK), Е. С. Аршинов (UA3-170-537), Б. И. Кальнин (UA3AAR), В. И. Кондрунин (UW3AU) и многие другие ...

Связист Дубенченко устраняет обрыв линии связи (Северо-Западный фронт, 1942 г.).

О трудных боях за Будапешт, когда гитлеровцы попытались прорвать внешнее кольцо окружения и придти на помощь своим блокированным в городе войскам, вспоминает Б. С. Бабаев (UW3FV)— бывший радист 349-го стрелкового полка 105-й гвардейской стрелковой дивизии.

"В этот период фашистские войска предприняли отчаянную попытку прорваться сквозь наши части к своей будапештской группировке, введя в бой крупные силы танков и мотопехоты. Благодаря стойкости, мужеству, массовому героизму гвардейцев, врагу не удалось прорваться к своей группировке в Будапеште, и 13 февраля столица Венгрии была полностью освобождена от гитлеровских войск.

Верную службу несла в эти трудные дни наша РБМ-ка. То с НП, то с КП мы держали связь с батальонами, со штабом дивизии, с артиллеристами. В критические моменты работали микрофоном открытым текстом. Радиостанцию засыпало землей, она содрогалась от близких разрывов, мокла под дождем и снегом, но ни разу не подвела в бою".

С теплотой вспоминает о своей боевой рации бывший радист 299-го стрелкового полка 225-й стрелковой дивизии Л. А. Власов (UA4FD). Во время форсирования Одера с ним произошел такой случай:

"На нашем небольшом баркасе находились 12 человек во главе с комбатом. Гитлеровцы открыли шлюзы и плотины. Река разлилась. Сильное течение несло исковерканные льдины. Наша артиллерия активно поддерживала нас. Наконец баркас уткнулся носом в крутой берег. Я сидел на носу и мне первому нужно было прыгать. Но будучи тяжело нагруженным, я сделал это неудачно и тут же ушел под воду. Товарищи, зацепив багром за шинель, вытащили меня. Однако радиостанция успела вместе со мной побывать в Одере. С тревогой я развертывал ее для работы: моя 13Р действовала безотказно. Комбат тут же отдал приказ — начать переправу..."

МАРТ, 1945

ИЗ ХРОНИКИ СОБЫТИЙ. Под ударами 1-го и 2-го Белорусских фронтов был сокрушен "Померанский вал"; войска 2-го Белорусского фронта при содействии Балтийского флота освободили порты Гдыню и Гданьск; войска украинских фронтов в ходе Верхне-Силезской наступательной операции разгромили юго-западнее Оппельна пять дивизий противника, вышли к предгорью Судет на границу с Чехословакией, продолжали наступление в Карпатах.

Однажды, рассказывалось в заметке, опубликованной в марте 1985 г. в журнале "Радио", во время "круглого стола" в эфире на любительском диапазоне прозвучал волнующий рассказ представителей Адыгеи — операторов мемориальной коллективной радиостанции имени Героя Советского Союза Хусена Андрухаева при первичной организации ДОСААФ завода "Станконормаль" в Майкопе. Вместе с ними в радиоразговоре участвовали Герой Советского Союза Хамазан Газатуллин (UA6-102-334), Герой Советского Союза Иван Григорьевич Донских (UA6-102-332).

И. Г. Донских — участник наступательных боев в 1945 г. на Варшавско-Берлинском направлении, — взяв микрофон, обратился к участникам радиоэкспедиции с просьбой: "Помогите мне разыскать фронтового радиста Квасникова. Прошло уже 40 лет с тех пор, как мы с ним расстались, но я не забыл тяжелый бой за населенный пункт Фогельзанг на Одере. Тогда во время форсирования реки управление 1-го дивизиона 538-го Неманского армейского минометного полка попало в тяжелое положение. Со всех сторон наседали фашисты, стараясь столкнуть нас в воду. Мы уже израсходовали все патроны и гранаты. В этот критический момент спасло радио. Квасников связался с нашими огневыми позициями и вызвал огонь по своему квадрату. Атаки гитлеровцев захлебнулись. В итоге мы выиграли бой за плацдарм, с которого и перешли в наступление на Берлин. А вот о судьбе отважного радиста я ничего не знаю..."

В эфире прозвучал и еще один позывной участника боев в западных районах Польши, а затем в Германии — SP5CM. Он принадлежал большому другу советских коротковолновиков Анатолию Еглинскому из Варшавы.

Когда началась Великая Отечественная война Анатолий жил в Советском Союзе и одним из первых вступил в ряды возрождавшегося Войска Польского.



Участник Сталинградской битвы радист П. Горбунов и начальник коллективной радиостанции R4ADP —"Дом Павлова" В. Полтавец (1982 г.).

Вначале ему поручили готовить радистов для польских частей. "И надо сказать, — вспоминал он, — мои воспитанники умело работали во время всего боевого пути наших армий, вплоть до Берлина".

Сам Еглинский — участник сражения в районе поселка Ленино на белорусской земле. Тогда будущий SP5CM был личным радистом комдива Берлинга. Со своей РБМ прошагал всю Белоруссию, а затем был переброшен в тыл врага в качестве радиста-разведчика.

АПРЕЛЬ— МАЙ, 1945

ИЗ ХРОНИКИ СОБЫТИЙ. Апрель-май 1945-го вошли в историю Великой Отечественной войны как месяцы завершающих победоносных сражений: войска 2-го и 3-го Украинских фронтов закончили операцию по освобождению Венгрии, столицы Словакии Братиславы, овладели столицей Австрии Веной; войска 3-го Белорусского штурмом овладели городом и крепостью Кенигсберг. 25 апреля армии 1-го Белорусского и 1-го Украинского фронтов завершили окружение Берлина. В этот же день на Эльбе, в районе города Торгау, встретились советские и американские войска.

Славный боевой путь прошел по дорогам войны один из многих фронтовых радистов Владимир Максимович Касминин (UB5XBG). В памятные дни апреля 1945 г. сражался в Восточной Пруссии. Альтенштейн, Брауксбург, Инстенбург, подступы к Кенигсбергу — названия этих городов навсегда остались в памяти воина. Здесь он, комвзвода разведки 2-го артдивизиона 299-го артполка, развертывал свои НП.

* * *

В 21 ч 50 мин 30 апреля 1945 г. над главным куполом рейхстага было водружено Знамя Победы.

1 мая войска 1-го Белорусского фронта при содействии войск 1-го Украинского фронта овладели столицей Германии Берлином.

На одном из самых трудных направлений в боях за Берлин пришлось сражаться мотобатальону автоматчиков, в составе которого действовало отделение связистов сержанта В. М. Ляполова. Связисты отличились уже в бою за Кюстринский плацдарм. Геройски дрались они в пригородах и на улицах Берлина. Внезапно колонне танков преградили путь хорошо замаскированные батареи врага и засевшие в полуразрушенных зданиях пулеметчики и фаустники. Ляполов со своим отделением зашел в тыл к гитлеровцам, разведал с чердака дома огневые позиции и забросал их трофейными фаустпатронами. Связисты в этом дерзком бою уничтожили 9 орудий и 8 крупнокалиберных пулеметов. Все бойцы группы были награждены орденами, а их командиру сержанту В. М. Ляполову было присвоено звание Героя Советского Союза.

Среди участников Берлинской операции немало было и коротковолновиков, которые успешно использовали радиолюбительский опыт, работая на боевых рациях. Многие из них в мирные дни вернулись в короткие волны и затем активно работали в Радиоэкспедиции "Победа". В картотеке операции "Поиск" значилось 64 коротковолновика, военная дорога которых прошла через Берлин.

Личную подпись, как знак непосредственного участия в Берлинской операции, поставил на стенах рейхстага 2 мая 1945 г. летчик-истребитель Герой Советского Союза Василий Иванович Максименко — коротковолновик с довоенным стажем, работавший в радиоэкспедиции "Победа" позывным UQ2IZ из Риги.

* * *

В адрес тех, кто на фронтах Великой Отечественной войны с оружием в руках сражался за Родину, кто ковал нашу победу над врагом в тылу, в эфире в эти дни звучат слова приветствий. К ним присоединяется и редакция журнала "Радио". Мы поздравляем с праздником Великой Победы и шлем всем ветеранам сердечные 73!

ТЕХНИКА СВЯЗИ ВОЕННЫХ ЛЕТ

РАДИОСТАНЦИЯ А-7

Переносная УКВ радиостанция А-7 была одна из наиболее распространенных и надежных радиостанций военных лет.

Интересна история создания радиостанции. Незадолго до войны небольшому коллективу конструкторов во главе с Г. Т. Шитиковым поручили разработать переносную УКВ радиостанцию. В конце 1940 г. "на свет" появилась станция А-4, которая успешно прошла испытания. Результаты оказались удивительными. При работе амплитудно-модулированным сигналом и мощности передатчика 1 Вт дальность устойчивой связи составляла 8 км. Главным достоинством А-4 явилась чрезвычайно высокая стабильность частоты. Это и позволило на базе А-4 разработать первую УКВ радиостанцию с частотной модуляцией А-7.

В тяжелейших условиях военного времени всего за три месяца (!) было налажено серийное производство А-7. На заводе не хватало самых необходимых инструментов и приспособлений. Самим приходилось делать испытательные и регулировочные стенды. К сказанному следует добавить, что основной рабочей силой были вчерашние мальчишки и девчонки. Первые станции поступили на вооружение к началу наступления наших войск под Сталинградом, а в конце 1943 г. выпускалось уже 1000-1200 комплектов А-7 в месяц.



Параллельно велись работы по модернизации станции. В начале 1944 г. ряд заводов приступил к выпуску А-7-А, в которой было сокращено число ламп, выходной каскад передатчика объединили с возбудителем, на 30% удалось снизить потребление электроэнергии. А группа Шитикова продолжала совершенствовать станцию. В декабре 1944 г. стали выпускать А-7-Б, имевшую больший радиус действия. Это достигалось за счет увеличения мощности передатчика и повышения чувствительности приемника. Упростилось и управление станцией. Впервые в переносных радиостанциях была применена антенна типа "бегущая волна".

К концу войны отечественная радиопромышленность ежемесячно выпускала около четырех тысяч комплектов А-7 и ее модификаций.

ТЕХНИКА СВЯЗИ ВОЕННЫХ ЛЕТ

ТАНКОВЫЕ РАДИОСТАНЦИИ

В декабре 1941 г. заводу им. Козицкого, эвакуированному из Ленинграда в Сибирь, поручили производство радиостанции 10Р, которая была разработана еще перед войной на одном из московских заводов. Она обеспечивала надежную связь между двумя танками телефоном на расстоянии 20-25 км, а телеграфом — несколько дальше. Работали станции в диапазоне 50-80 м.

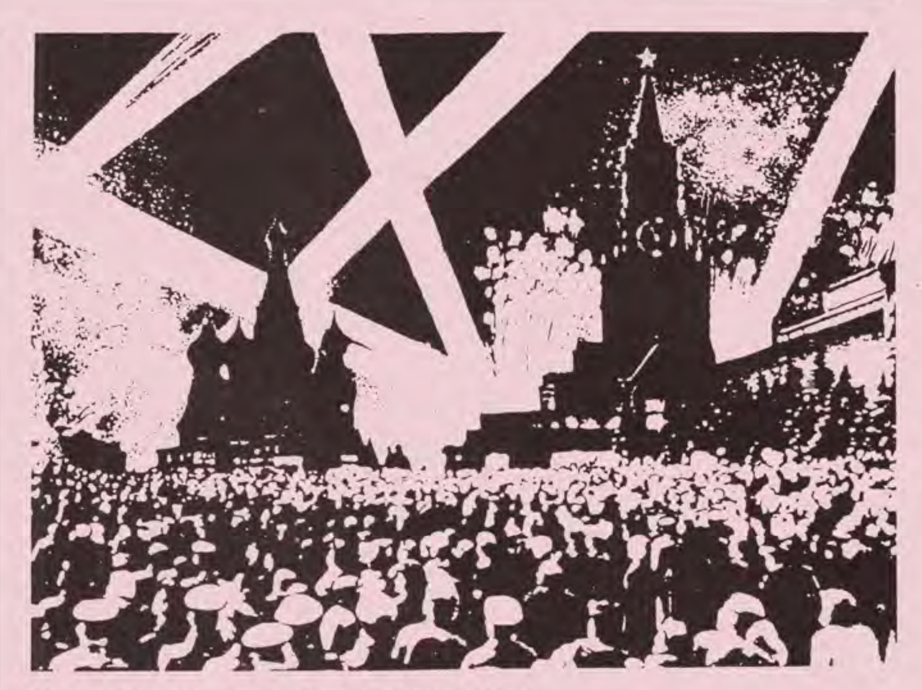
Отличительная особенность 10Р — возможность быстрого вхождения в связь без подстройки на двух фиксированных волнах — рабочей и запасной. Кроме того, в приемнике имелся плавно перестраиваемый диапазон. Передатчик же, в первом варианте станции, плавного диапазона не имел, так как задающий генератор мог работать только с кварцем.



Доктор техн. наук Е. Манаев, работавший в ту пору старшим инженером цеха и заведующим лабораторией, рассказывал, как коллектив цеха, не снимая 10Р с производства, создал более совершенную и при этом более простую и дешевую радиостанцию. Радисты ведомых танков, настроившись при приеме на волну станции командира, могли отвечать точно на его волне и слышать друг друга.

Новую радиостанцию назвали 10РК. Буква "К" указывала, что она разработана на заводе им. Козицкого. В результате последующей доработки у станции появилось другое название — 10РТ, что означало — "танковая".

Выпуск новых радиостанций вскоре удалось утроить. Они весьма успешно применялись на всех фронтах.



Москва, Красная площадь. Салют Победы (1945 г.).

ИЗ ОПУБЛИКОВАННОГО НА СТРАНИЦАХ "РАДИО"

В НОЧЬ НА 9 МАЯ 1945 ГОДА

Б. РЯБИКИН

В Москве, недалеко от площади Пушкина, за кинотеатром "Россия", в здании, которое ныне занимает Агентство печати "Новости", в годы войны находился Всесоюзный радиокомитет... На очередное ночное дежурство пришли сюда дикторы Ольга Высоцкая, Елизавета Отьясова, Эммануил Тобиаш и автор этих строк. Расписание дежурств составлялось задолго вперед и, конечно, никто не мог предугадать, что именно нам предстоит работать перед микрофоном в историческую ночь, какой стала ночь с 8-го на 9 мая 1945 года.

... Радиокомитетские телефоны звонили беспрерывно. Все ждали важных сообщений. "Когда? Ну, когда же?!", — спрашивали нас взволнованные люди. А мы ничего не могли сказать.

Поздно вечером в дикторскую приехал Левитан.

— Юра! — бросилась к нему Высоцкая. — Ну, скажи, не мучай!

— Да он и сам не знает, — махнула рукой Отьясова. Через полчаса Левитан (он жил на улице Горького) ушел. Наша бригада в волнении готовилась к очередным передачам.

И вот около двух часов ночи старейший диспетчер Елизавета Ивановна Соловьева получает срочное распоряжение:

— В два часа ночной концерт закончить. Объявить три раза о важном сообщении. Подключить все радиостанции и радиопередатчики страны. Давать "колокольчики" (позывные) до двух часов десяти минут.

Позвонили Левитану. Через пять минут он был уже в дикторской с отпечатанными листами.

Поблескивая очками, Левитан идет в одиннадцатую студию.

...Вот он садится за светлый, полированный стол, поправляет лампу. Еще раз пробегает глазами текст, откашливается. Смотрит на минутную стрелку — сейчас прыгнет.

"Микрофон включен!" - загорается табло.

— Внимание! Говорит Москва!

Падают огромной силы слова. Полная капитуляция врага! Будто не человеческий голос, а набат. Могучий набат свободы и справедливости. Вот она. Победа!

Я слышу Указ об установлении "Дня всенародного торжества". Звучит гимн. Не сдержать счастливых слез...

Комната наша заполняется людьми. Дикторы — и наши, и иностранные, редакторы, работники аппаратной. Все обнимают друг друга, поздравляют, украдкой смахивают слезинки. А некоторые и не скрывают слез радости.

У телефонов — затор. Каждому хочется поздравить родных и близких и совсем незнакомых людей. Крутится диск. Не беда, если соединили с другим номером. Ведь радость общая!

Через час Левитан повторяет чтение и уходит.

Скоро утро. Первое утро мира...

Наша бригада читает передачи для Сибири, для Дальнего Востока. Еще и еще звучат в эфире слова великого народного торжества.

Слушай страна, слушай мир, слушай и запоминай навсегда!

Тысячи страниц самых разнообразных материалов мне довелось читать в годы войны перед всесоюзным микрофоном. Но никакие из них не могут сравниться с этими несколькими, полными святой радости листками...

Материал подготовили
А. ГРИФ, А. МСТИСЛАВСКИЙ

Фото фронтового фотокорреспондента Б. Вдовенко, из архива журнала "Радио" и Военно-исторического музея артиллерии, инженерных войск и войск связи.

УСТРОЙСТВО «КАДР В КАДРЕ»

Б. ХОХЛОВ, г. Москва

Многим телезрителям хотелось бы одновременно с приемом основной программы иметь возможность просматривать для ориентирования на том же экране и другие программы. Для этой цели служат устройства "кадр в кадре" (PIP) и "кадр вне кадра" (POP), которыми уже оборудуют свои телевизоры ведущие зарубежные фирмы. О том, что представляют собой эти устройства, и рассказано в публикуемой здесь статье.

Устройство "кадр в кадре" (PIP) позволяет получить на экране телевизора на каком-нибудь месте основного изображения одно или несколько дополнительных изображений уменьшенного размера. Источниками сигналов для устройства PIP могут служить дополнительный радиоканал, видеомагнитофон, проигрыватель видеодисков или телевизионная камера. Кроме устройства PIP, в телевизорах с кинескопом формата 16:9 применяют так называемое устройство POP ("кадр вне кадра"), когда одно или несколько малых изображений при приеме телевизионного сигнала обычного формата расположены на неиспользуемых участках растра за пределами основного изображения (справа или слева).

В основе всех устройств PIP и POP лежит использование узлов памяти на строку и на поле, а также цифровая обработка сигнала. Требуемый объем их памяти зависит от числа дополнительных изображений и их формата. Наиболее просто для выполнения устройство PIP черно-белого изображения: кроме существенного сокращения объема памяти на поле при этом не нужен цветовой декодер и упрощены входные цепи.

Использование в устройстве PIP узла памяти на поле позволяет создавать ряд специальных дополнительных эффектов: неподвижный кадр, мозаичное изображение (за счет уменьшения разрядности), зум-эффект, получение нескольких неподвижных фаз одного из изображений, режим яркостного ключа, когда сквозь малое изображение видны наиболее яркие участки основного изображения и т. д.

Рассмотрим особенности основных узлов устройства PIP. Входное устройство включает в себя аналоговый узел и АЦП. На вход АЦП поступают сигналы R, G, B или Y, U, V от одного из нескольких источников (предпочтительно использование сигналов Y, U, V, так как это позволяет сократить объем памяти). Выходной сигнал — цифровой. Для выбора источника сигналов необходим электронный коммутатор. Возможны два основных варианта выполнения входного устройства. В первом выбранная группа аналоговых сигналов мультиплексируется и поступает на вход одиночного АЦП. Во втором используются три АЦП: свой для каждой компоненты входного сигнала. При этом мультиплексор не требуется. Дискретизация сигналов тремя АЦП позволяет снизить тактовую частоту по сравнению с мультиплексированием и использованием одиночного АЦП.

Пусть во втором варианте на АЦП сигнала яркости поступает тактовая частота 13,5 МГц, т. е. первоначально формируются 702 отсчета сигнала яркости, число которых сокращается после горизонтальной фильтрации. Если вместо этого применить одиночный АЦП с предварительным мультиплексированием сигналов, то для формата 4:2:2 сигнал на входе АЦП будет иметь вид Y1; U1; Y2; V1; Y3; U2; Y4; V2 и т. д. Чтобы частота повторения компоненты Y сохранилась равной 13,5 МГц, частота следования мультиплексированных компонент, т. е. тактовая частота одиночного АЦП, должна быть увеличена в два раза — до 27 МГц, что существенно повышает требования к АЦП.

Вводимое и основное изображения практически всегда асинхронны. Поэтому в канале PIP требуются автономный синхроселектор и формирователь трехуровневого сигнала SSC.

Малое изображение, как правило, равно 1/4 или 1/3 по ширине и высоте от основного (1/16 или 1/9 по площади). Последний формат удобнее с точки зрения упрощения дальнейшей обработки. Активный интервал строки основного изображения равен 52 мкс. Если использовать для дискретизации стандартную тактовую частоту 13,5 МГц, то для составляющей яркости на длине активного интервала строки уложится 52·13,5=702 отсчета. Для формата 1/3 число отсчетов малого изображения может быть сокращено до 702:3=234. Разрядность АЦП обычно равна 5 или 6. Число отсчетов в строке малого изображения может быть уменьшено, но тогда абсолютная четкость на малом изображении будет меньше, чем на основном.

Если сокращение числа отсчетов сделать непосредственно в АЦП уменьшением тактовой частоты, то на изображении появятся муары и возникнет мерцание при воспроизведении вертикальных линий. Поэтому дискретизацию целесообразно выполнять на стандартной тактовой частоте, а уменьшать формат изображения после АЦП усреднением нескольких отсчетов (трех — для сжатия изображения в три раза и четырех — для уплотнения вчетверо). Для этого используют трансверсальный фильтр, варианты структурных схем которого показаны на рис. 1 (а — стандартная, б — с уменьшенным числом умножителей), с соответственно выбранными коэффициентами умножителей. Алгоритм такого фильтра имеет вид $U_{вых}(t) = K1 \cdot U_{вх}(t) + K2 \cdot U_{вх}(t-\tau) + ... + K_n \cdot U_{вх}[t-(n-1)\tau]$.

Для уплотнения сигнала втрое достаточно двух звеньев задержки. Значения коэффициентов обычно выбирают K1=K3=0,25; K2=0,5. При этом коэффициент передачи фильтра равен 1, что исключает переполнение. Однако, если воспроизводится вертикальная сетка, различие в яркости ее линий может быть двукратным. С этой точки зрения удобнее фильтр с одинаковыми коэффициентами K1=K2=K3.

Аналогично уплотняется информация по вертикали. Число строк в активной части поля малого изображения сокращается с 287,5 до 95. Чтобы предотвратить мерцание горизонтальных линий, необходим вертикальный фильтр. При этом требуются два ЗУ на строку. Для упрощения вертикального фильтра его выполняют рекурсивным. Структурная схема такого фильтра изображена на рис. 2. Фильтр содержит умножители на K1 и K2, сумматор С, одно устройство задержки на строку и два электронных коммутатора ЭК1 и ЭК2. Коммутаторы переключаются сигналами блока управления БУ. Цикл обработки равен трем строкам. В интервале первой строки коммутато-

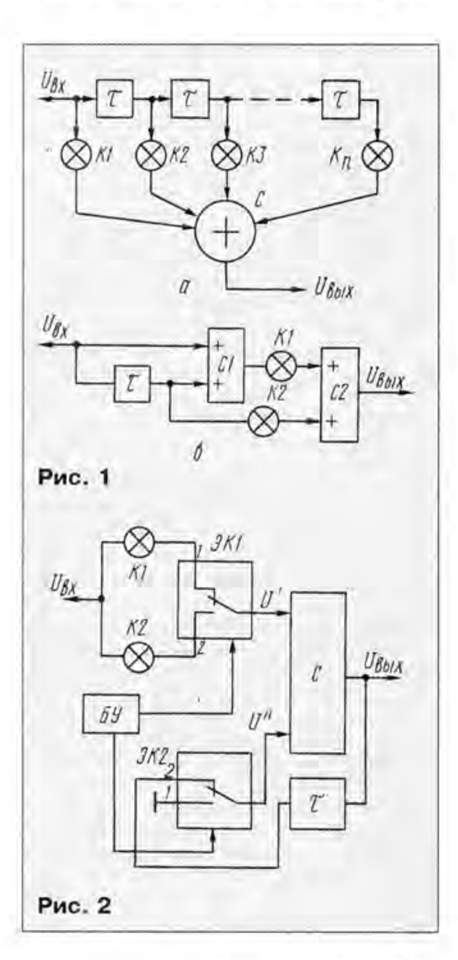


Рис. 1

Рис. 2

ры ЭК1 и ЭК2 находятся в положении 1. При этом U'=K1·U1; U''=0; $U_{вых}$=K1·U1. Во второй строке оба коммутатора переведены в положение 2. Тогда U'=K2·U2; U''=K1·U1; $U_{вых}$=K1·U1+K2·U2. Наконец, в третьей строке коммутатор ЭК1 установлен в положение 1, а коммутатор ЭК2 — в положение 2. При этом U'=K1·U3; U''=K1·U1+K2·U2; $U_{вых}$=K1·U1+K2·U2+ +K1·U3. С выхода фильтра снимают сигналы, соответствующие каждой третьей строке. Если K1=0,25; K2=0,5, рекурсивный фильтр эквивалентен трансверсальному с коэффициентами K1=0,25; K2=0,5; K3=0,25.

Рекурсивным может быть выполнен и горизонтальный фильтр. Поскольку вертикальный фильтр включают после горизонтального, объем ЗУ на поле можно сократить в 9 раз по сравнению со стандартным видео-ЗУ.

Узел памяти устройства PIP состоит из строчного буфера и ЗУ на поле. Узел памяти на строку может быть включен до ЗУ на поле или после него. В последнем случае упрощаются требования к быстродействию ЗУ памяти на поле, так как запись и считывание из нее происходят с одинаковой относительно низкой скоростью.

При тактовой частоте АЦП 13,5 МГц, масштабе малого изображения 1/3 и разрядности 6 объем памяти на поле для сигнала Y равен 234x95x6 = 22230x6= =133 кбит.

Можно, разумеется, уменьшить тактовую частоту АЦП и соответственно сократить число отсчетов в строке малого изображения, а значит, и объем памяти на поле. Так и поступают большинство телевизионных фирм. При этом абсолютное разрешение на малом изображении будет меньше, чем на основном.

Объем памяти на поле, отводимой на цветоразностные сигналы, зависит от выбранного формата сигнала. При мультиплексировании входных сигналов с форматом 4:2:2 объем ЗУ для записи цветоразностного сигнала равен 2x117x95x6=22230x6=133 кбит. При этом полный объем памяти равен 266 кбит.

Однако чаще используют формат 4:1:1, что уменьшает объем памяти для сигналов U, V до 11115x6=66,69 кбит при общем объеме памяти 200 кбит. Поэтому использование варианта устройства PIP с сигналами Y, U, V и форматом 4:1:1 позволяет уменьшить объем памяти в два раза по сравнению с вариантом с сигналами R, G, B.

Рассчитанные объемы памяти ЗУ относятся только к одному полю изображения. Часто для упрощения устройств PIP ограничиваются записью только четных или нечетных полей. Если же используют оба поля, то тактирование вертикального фильтра должно быть таким, чтобы обеспечить равномерное чередование строк четных и нечетных полей дополнительного изображения. Пример правильного тактирования иллюстрирует рис. 3. Для управления тактированием необходим детектор четности, определяющий сигналы какого поля проходят в соответствующий момент.

В настоящее время в Европе три фирмы серийно выпускают микросхемы для устройств PIP: Philips, Siemens и ITT—Intermetall (в статье не рассмотрены микросхемы азиатских фирм, например Toshiba). Эти микросхемы обычно изготовляют по субмикронной технологии структуры КМОП.

Рис. 3

Y	1	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17
	2	Y21	Y22	Y23	Y24	Y25	Y26	Y27
	3	Y31	Y32	Y33	Y34	Y35	Y36	Y36
	4	Y41	Y42	Y43	Y44	Y45	Y46	Y46
	5	Y51	Y52	Y53	Y54	Y55	Y56	Y56
U	1	U16	U14	U12	X	U26	U24	U22
	2	U15	U13	U11	X	U25	U23	U21
V	3	V16	V14	V12	X	V26	V24	V22
	4	V15	V13	V11	X	V25	V23	V21

Рис. 4

Комплект микросхем для устройств PIP фирмы Philips включает АЦП с аналоговой периферией TDA8706, контроллер SAB9070 и внешнее ЗУ на поле. Особенность комплекта — использование мультиплексированного сигнала Y, U, V, одиночного АЦП и внешнего узла наращиваемой памяти на поле.

На входы микросхемы TDA8706 приходят сигналы Y, U, V вводимого изображения. Сигналы через каскады фиксации уровня черного проходят на мультиплексор, где формируется последовательность сигналов Y, U, V, поступающая на шестиразрядный АЦП, который тактируется сигналом частотой 9 МГц. В результате получается цифровой поток данных, в котором составляющая яркости имеет полосу 2,25 МГц, а составляющие цветоразностных сигналов — полосы 1,25 МГц. Этот цифровой поток приходит на контроллер SAB9070. Составляющие Y и U, V разделяют и пропускают через фильтр НЧ. Затем компоненты проходят через горизонтальные фильтры, где усредняются три последовательных отсчета с весами 1:2:1. Получается 234 отсчета сигнала Y и по 39 отсчетов сигналов U и V. С учетом отсчетов, отводимых на рамку, остается 192 отсчета сигнала Y и по 32 отсчета сигналов U и V. Эти сигналы поступают на вертикальный фильтр с коэффициентами 1:2:1. В итоге формируются (с учетом рамки) сигналы 80 активных строк малого изображения, которые записываются во внешний узел памяти на поле. Для записи двух малых изображений требуется объем памяти 256 кбит (организация 64кx4). Возможен также режим мульти-PIP, но для него требуется узел внешней памяти на все поле основного изображения.

Информация из ЗУ на поле считывается через буферное ЗУ на строку (организация 256x4), входящее в микросхему SAB9070. При считывании из строчной памяти используют тактовую частоту 13,5 МГц. Предусмотрена регулируемая задержка сигнала яркости на время до 666 нс (ступенями по 222 нс) для компенсации задержки цветовых сигналов. Регулировка происходит по шине I^2C. Кроме того, также по этой шине регулируют контрастность и насыщенность малого изображения, при необходимости инвертируют цветоразностные сигналы и изменяют цвет рамки (16 цветов). Затем сигналы проходят три ЦАП и поступают на коммутатор, на вторые входы которого поданы сигналы Y, U, V основного изображения. Контроллер SAB9070 включают между декодером основного канала и видеопроцессором. При использовании контроллера SAB9070 в цветовом декодере PIP не требуется линия задержки на строку. Эту функцию выполняет сам контроллер благодаря интерполяции строк в вертикальном фильтре.

Фирма Siemens разработала два комплекта СБИС для устройств PIP. Комплект первого поколения содержит три микросхемы: строенный АЦП SDA9087, контроллер SDA9088 (с узлом внутренней памяти на поле) и тактовый генератор SDA9086. Комплект позволяет получить одно дополнительное изображение с масштабом 1/3 или 1/4.

На входы АЦП поступают сигналы Y, U, V с цветового декодера, например, микросхемы TDA4650. Каждый из них приходит на устройство фиксации уровня черного, а затем дискретизируется с тактовой частотой 13,5 МГц. Пятиразрядный цифровой сигнал яркости проходит также подстраиваемое устройство задержки (от 0 до 1,18 мкс — 9 ступеней по 148 нс). Цветоразностные цифровые пятиразрядные сигналы проходят мультиплексор с понижением действующей тактовой частоты в четыре раза, до 3,375 МГц. Формат сигналов имеет вид, показанный на рис. 4. За четыре такта пятиразрядного сигнала яркости передается по одному такту пятиразрядных сигналов U и V. Черное в них находится на уровне 0,5. Формат сигнала — 4:1:1. В результате получается девятиразрядный цифровой сигнал с тактовой частотой 13,5 МГц.

Этот сигнал поступает на процессор SDA9088. Сигнал проходит горизонтальный и вертикальный рекурсивные фильтры. При масштабе малого изображения 1/3 горизонтальный фильтр формирует из трех последовательных отсчетов один отсчет малого изображения так, как показано на рис. 5. Число отсчетов для сигнала яркости сокращается до 234 на строку, а для сигналов U, V — до 58 на строку. Число строк при этом — 95. С учетом потерь на передачу рамки число активных строк сокращается до 88, а число отсчетов для сигналов Y и U, V — со-

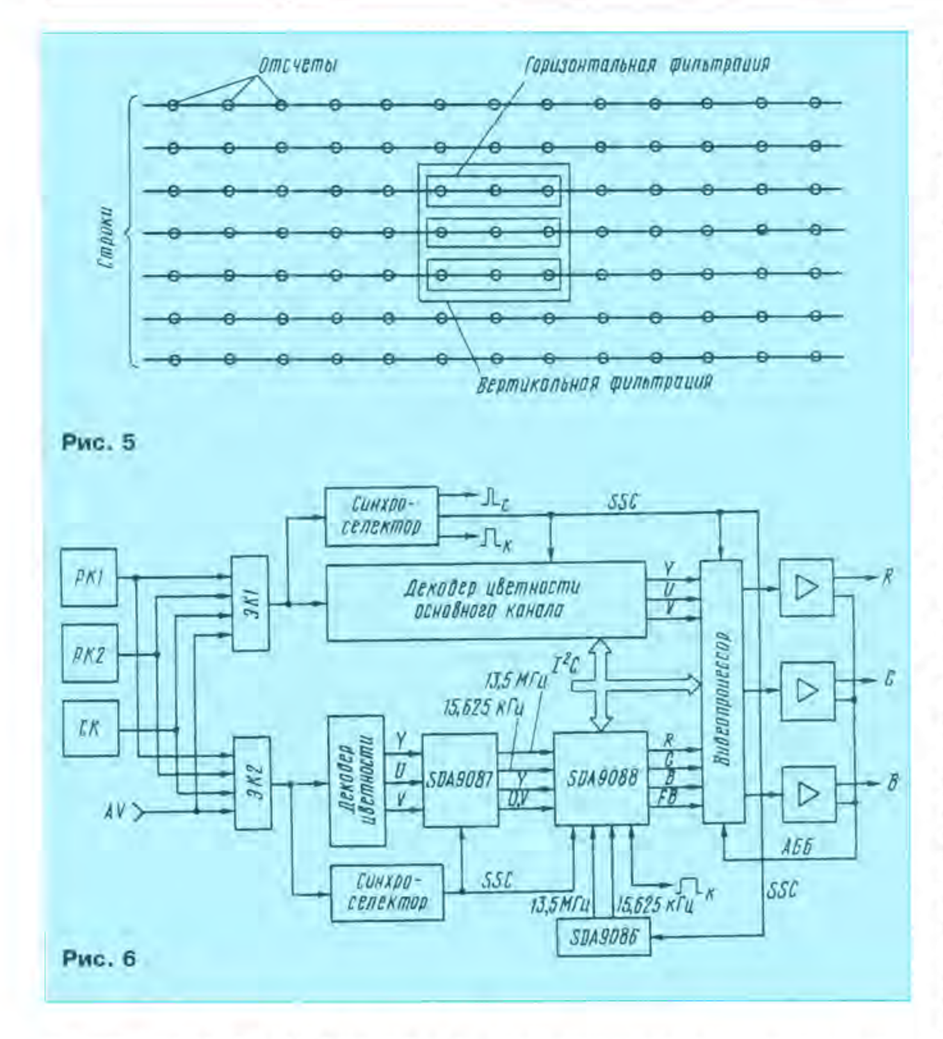


Рис. 5

Рис. 6

ответственно до 212 и 53. Вертикальный фильтр формирует один отсчет из отсчетов трех смежных строк. Затем сигналы записываются в узел внутренней памяти на поле. Ее объем (без учета информации о рамке) должен быть равен [(212x88)+(53x88)]x5 =116600 бит. Реальный объем памяти в СБИС — 167,9 кбит.

Если масштаб малого изображения уменьшен до 1/4, то в горизонтальном и вертикальном фильтрах усредняются по четыре отсчета и по четыре строки соответственно. В результате требуемый объем памяти уменьшается. При записи сигнала НТСЦ (525 строк, 60 полей) число строк малого изображения уменьшается до 76 (до 57 для масштаба 1/4). Чтобы исключить мерцание частотой 25 Гц, в память записываются только четные поля дополнительного изображения. Считывание из памяти сигнала Y происходит с частотой 13,5 МГц. Сигналы U, V считываются с частотой 3,375 МГц.

Малое изображение получается с активной частью строки в 15,7 мкс. Оно может быть расположено в любом из углов основного изображения, а также смещено по вертикали и по горизонтали. Можно получить режим "замороженного" изображения. Цвет рамки выбирают из восьми возможных. Управление происходит по шине I²C.

Структурная схема видеотракта телевизора с устройством PIP на СБИС SDA9087 и SDA9088 показана на рис. 6. Его источниками видеосигналов могут быть радиоканалы метровых (РК1) и дециметровых (РК2) волн, спутниковый канал (СК) и внешнее устройство (видеомагнитофон, видеокамера, проигрыватель видеодисков) — по входу AV. Следует отметить, что в зарубежных телевизорах с устройством PIP, как правило, используется только один радиоканал метровых и дециметровых волн. Это объясняется тем, что большинство зарубежных владельцев телевизоров имеют и видеомагнитофон, в котором также есть радиоканал.

Для выбора источников сигналов служат электронные коммутаторы ЭК1 и ЭК2, управляемые по цифровой шине (например микросхемы TDA8540). Основной видеоканал состоит из декодера цветности и видеопроцессора, имеющего входы для дополнительных сигналов R, G, B. Синхроселектор основного канала формирует сигнал SSC и задающие импульсы для строчной и кадровой разверток. Канал дополнительного изображения содержит декодер цветности, селектор синхроимпульсов и микросхемы SDA9087, SDA9088, SDA9086. Сигнал SSC дополнительного изображения используется при записи информации в узел памяти устройства PIP. Для считывания информации из узла памяти служат кадровые импульсы и тактовый сигнал частотой 13,5 МГц, формируемый микросхемой SDA9086. В качестве образцового сигнала при этом используют строчные импульсы основного изображения.

Считанная информация преобразуется матрицей, входящей в состав микросхемы SDA9088, в сигналы R, G, B, которые поступают на три шестиразрядных ЦАП. Аналоговые сигналы приходят на входы R, G, B видеопроцессора и вводятся в заданное место основного изображения. Для управления коммутатором видеопроцессора служит бланкирующий сигнал FB, вырабатываемый в микросхеме SDA9088.

В 1993 г. фирма Siemens начала производство второго поколения СБИС для устройств PIP. В комплект входят микросхемы SDA9187-2X и SDA9188-3X. Корпусы микросхем рассчитаны на поверхностный монтаж. По большинству параметров они повторяют первое поколение. Отличия заключаются в разрядности сигнала яркости, увеличенной с 5 до 6, и в возможности переключения формата малого изображения с 4:3 на 16:9.

Фирмой Siemens заканчивается разработка третьего поколения устройства PIP. Оно будет собрано на одной микросхеме, содержащей все необходимые цепи, в том числе и узел памяти.

Микросхему PIP2250 для устройства PIP выпускает также фирма ITT—Intermetall. Она рассчитана на использование в телевизоре, выполненном по концепции Digital—2000 фирмы ITT—Intermetall. Электронный коммутатор, например, микросхема TEA6415A (фирмы Thomson), направляет в канал PIP видеосигнал с выбранного источника. Видеосигнал переводится в цифровую форму в АЦП VAD2150, а затем декодируется. Для этого применяют цифровые СБИС VSP2860 (ПАЛ/НТСЦ) и SPU2243 (СЕКАМ). Цифровые сигналы Y, U, V поступают на входы микросхемы PIP2250. Используются шесть старших разрядов восьмиразрядного сигнала Y и четыре разряда мультиплексированных сигналов U, V. В микросхеме PIP2250 обеспечивается горизонтальная и вертикальная фильтрация сигналов, в результате которой число отсчетов в сигнале Y сокращается до 224, а в сигналах U, V — до 56.

Затем сигналы записываются во внешнее динамическое ЗУ. Для получения одного малого изображения требуется память объемом 128 кбит (2x16кx4). Максимально можно получить четыре малых изображения. При этом объем ЗУ необходимо увеличить до 512 кбит (2x64кx4).

Из устройства памяти информация считывается в строчные буферы, из которых она вводится в основное изображение. Для этого цифровые сигналы Y, U, V, содержащие информацию о малом изображении и о рамке, подаются на кодек VCU2136 основного канала. Так как микросхема PIP2250 рассчитана на использование в цифровом телевизоре, она не содержит ЦАП. Для управления микросхемой устройства PIP используется трехпроводная цифровая шина IM-BUS фирмы Intermetall.

Большинство европейских телевизионных фирм в своих разработках используют микросхемы для устройств PIP фирмы Siemens. Причины этого — высокая четкость дополнительного изображения, встроенный узел памяти и управление по стандартной шине I²C.

■

ОБЛЕГЧЕННОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ КИНЕСКОПА

В. ЛИНЧИНСКИЙ, г. Полонное, Украина

Из рассмотренных в журнале устройств для защиты нити накала кинескопа наиболее простым можно назвать узел, описанный В. Банниковым в статье "Защита накала кинескопа" ("Радио", 1993, № 4, с. 8, 9). Однако автор публикуемой здесь статьи перечисляет некоторые недостатки этого узла и предлагает для повторения свое устройство, в котором они отсутствуют.

В настоящее время опубликовано много описаний устройств для защиты нити накала кинескопа. Схемы таких устройств, принцип их работы неоднократно были описаны в технической литературе (например, [1, 2]). Тема эта актуальна. Ведь цветной кинескоп — самая дорогостоящая часть телевизора, и от его нормальной работы, в основном, зависит качество цветного изображения. Применяя такие устройства, радиолюбители руководствуются прежде всего следующими требованиями: простота схемного решения, использование малодефицитных деталей, минимум изменений в телевизоре. Из описанных наиболее приемлемым для повторения можно считать устройство, разработанное В. Банниковым [1]. Оно было испытано в телевизоре "Электрон 51ТЦ423-Р" для защиты цветного кинескопа 51ЛК2Ц. Параметры деталей устройства были выбраны по рекомендациям В. Банникова.

Наряду с достоинствами устройства (простота, использование накальной обмотки телевизора для питания устройства и минимум изменений в телевизоре) были выявлены некоторые недостатки. Прежде всего, это — большое потребление тока устройством после срабатывания в нем реле на протяжении всего времени работы телевизора. Так, при использовании низковольтного реле РЭС-9 (паспорт РС4.524.203) потребляемый устройством ток от накальной обмотки трансформатора ТВС-110ПЦ15 достигает примерно 120 мА, что заметно его нагружает. Так, при номинальном токе накала 0,7 А кинескопа 51ЛК2Ц суммарная нагрузка на обмотку с подключенным устройством будет уже 0,82 А, напряжение накала соответственно снизится на 0,2...0,3 В, что нежелательно и приведет к излишнему нагреву трансформатора из-за большей рассеиваемой мощности.

Кроме того, после включения телевизора на аноде кинескопа практически мгновенно появляется высокое напряжение 25 кВ. Как известно, подача высокого напряжения на анод кинескопа до и в процессе разогрева катодов до рабочей температуры — фактор, отрицательно влияющий на долговечность кинескопа. Практически устройство В. Банникова продляет срок службы подогревателя, но, увы, не катодов, которые в течение 17...25 с разогреваются пониженным напряжением накала, примерно 3,8 В, под непрерывным воздействием полного анодного напряжения 25 кВ.

К недостаткам устройства также можно отнести и использование в нем сравнительно дефицитного составного транзистора КТ829А и низковольтных реле РЭС-9 (паспорт РС4.524.203) с напряжением срабатывания 3,25 В или РЭС-10 (паспорт РС4.524.304) с напряжением срабатывания 3,6 В. Как известно, эти детали труднодоступны, особенно для начинающих радиолюбителей.

С целью устранения перечисленных недостатков и было разработано устройство, принципиальная схема которого изображена на рис. 1. Устройство можно использовать в телевизорах 2УСЦТ, 3УСЦТ, 4УСЦТ, в которых применены однотипные импульсные источники питания. Устройство подключают к мощному стабилизированному источнику телевизора напряжением +12 В. Потребление тока устройством с применением в нем реле РЭС-9 (паспорт РС4.524.202, ток — 80 мА, сопротивление — 72 Ом) равно 85 мА в рабочем режиме, что практически не оказывает никакого влияния на работу как импульсного блока питания, так и всех остальных модулей телевизора.

После включения телевизора в сеть по достижении определенного значения напряжения (примерно 1 В) на конденсаторе С2 открывается составной транзистор VT1, VT2, срабатывает реле К1 и его контакты К1.1 и К1.2 замыкают гасящие резисторы R4, R5 в цепи питания напряжения +130 В модуля строчной развертки. Время задержки включения реле зависит от номиналов элементов цепи R3C2. Подбором резистора R3 его устанавливают в пределах 15...20 с. Время, большее 20 с, создает сервисные неудобства. Нить накала и катоды за это время уже успевают достаточно прогреться для

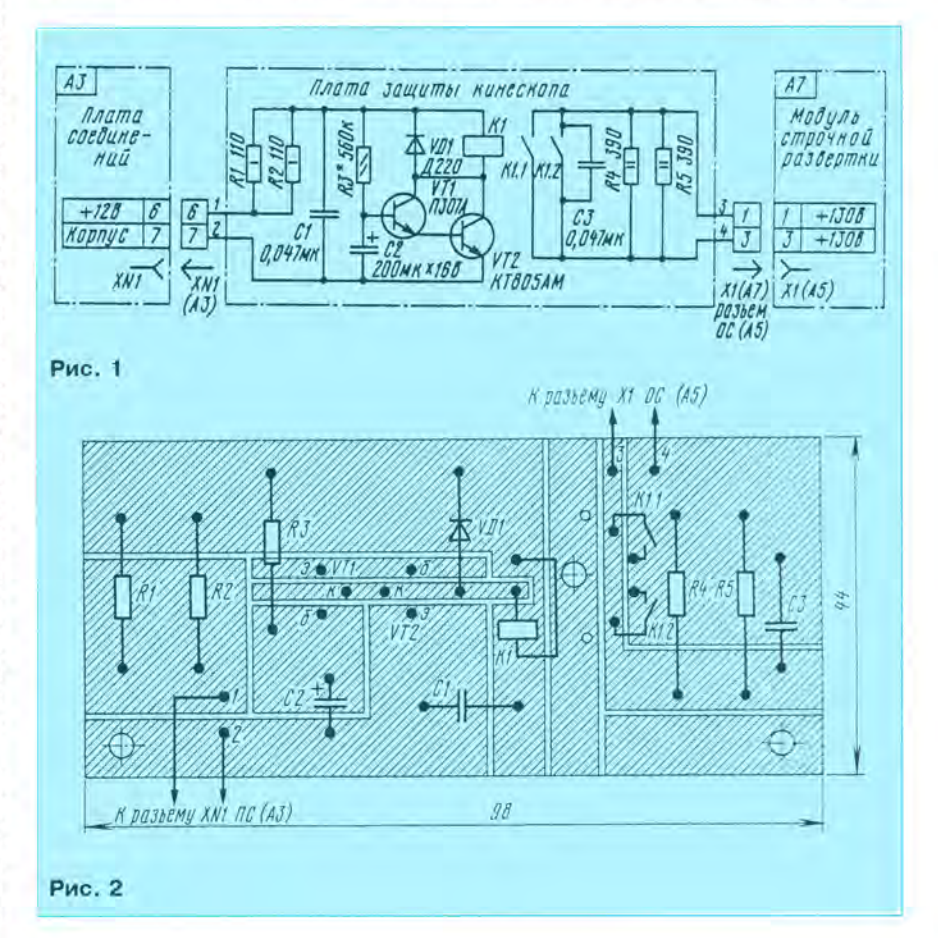


Рис. 1

Рис. 2

подачи номинального напряжения на кинескоп.

Сразу после включения телевизора, до срабатывания реле K1, на модуль строчной развертки поступает пониженное напряжение около 90 В (вместо 130 В), так как в цепи его питания включены гасящие резисторы R4 и R5, что обеспечивает более легкий запуск кинескопа. Напряжение, поступающее на нить накала, равно около 4 В. Аналогично, как в устройстве В. Банникова, все условия для уменьшения броска тока через холодную нить, а также прогрев в течение 15...20 с катода, соблюдаются. Кроме этого, в течение прогрева катодов на анод кинескопа воздействует пониженное высоковольтное напряжение около 16 кВ. Соответственно в 1,5 раза меньше и ток анода, уже не способный вызвать значительных разрушений разогреваемого катода.

В результате снижение напряжения питания после включения телевизора до 90 В обеспечивает более легкий запуск как кинескопа, так и модуля строчной развертки, что увеличивает их срок службы. Конденсатор С3 устраняет искрение между контактами К.1.1, К.1.2.

В устройстве возможно применение различных реле с напряжением срабатывания до 11 В и током до 100 мА, но в каждом конкретном случае придется подобрать резисторы R1 и R2 или установить вместо них один, обеспечивающий ток надежного срабатывания. Транзистор VT1 может быть П307Б, КТ601, КТ602, КТ603А—КТ603Г, КТ608, транзистор VT2 — КТ805АМ, КТ805БМ, КТ815А—КТ815Г, КТ817А—КТ817Г. Резисторы — МЛТ. Конденсаторы С1, С3 — КМ, КЛС, К73 с рабочим напряжением не менее 63 В. Конденсатор С2 — К50-35, К50-6 и т. п.

Устройство выполнено на печатной плате, чертеж которой показан на рис. 2. Она изготовлена способом прорезания изолирующих дорожек. Резисторы R4 и R5 приподняты над платой для лучшего охлаждения. Смонтированную плату закрепляют двумя винтами М3 на стойках высотой 10 мм на пластмассовом корпусе импульсного блока питания, под платой кинескопа. Двухконтактным разъемом устройство подключают к контактам контрольного разъема XN1 на плате ПС телевизора. Нумерация контактов дана для телевизора 4УСЦТ. Контактные группы реле подключают к вилке разъема X1 отклоняющей системы А5 (перед этим перемычку между контактами 1 и 3 разрезают).

При включении телевизора в сеть с установленным устройством звук появляется сразу. Изображения практически нет. После 10 с вырисовывается малоконтрастное изображение, а по окончании выдержки плавно засвечивается весь экран.

ЛИТЕРАТУРА

1. Банников В. Защита накала кинескопов. — Радио, 1993, № 4, с. 8, 9.

2. Миллер Г. Защита цветного кинескопа. : Сб. "В помощь радиолюбителю", вып. 104, с. 35 — 38. — М.: ДОСААФ, 1989.

МАГНИТНЫЕ ГОЛОВКИ ДЛЯ КАССЕТНЫХ МАГНИТОФОНОВ

Н. СУХОВ, г. Киев, Украина

В статье приведены основные электрические параметры блоков универсальных магнитных головок и пояснения по влиянию их конкретных параметров на характеристики магнитофона.

Предлагаемая информация полезна при поиске аналогов магнитных головок, выработавших свой ресурс, а также при модернизации магнитофонов, например, введении системы динамического подмагничивания или использовании высококоэрцитивных магнитных лент.

В практике любителей магнитной звукозаписи нередки случаи, когда выработавший свой ресурс блок магнитных головок магнитофона приходится заменять новым, но другого типа. При этом, не зная параметров заменяемого и нового блока головок, бывает сложно, а то и практически невозможно без внесения изменений в схему магнитофона обеспечить после ремонта качественное воспроизведение и запись. Это особенно характерно для магнитофонов зарубежного (преимущественно японского) производства: их магнитные головки имеют очень малый разброс параметров в пределах одного типа, что позволило в каналах записи—воспроизведения сузить диапазон регулировок или даже исключить последние.

В приведенной таблице указаны основные параметры некоторых магнитных головок кассетных магнитофонов отечественного и зарубежного производства для режимов воспроизведения и записи при работе с ферроксидными магнитными лентами (тип МЭК I). Для лент других типов (хромдиоксидных МЭК II и металлопорошковых МЭК IV) режимы можно определить по справочным данным [1, 2].

Для выбора наиболее подходящего блока головок надо учитывать связь параметров магнитных головок и магнитофона в целом.

Индуктивность магнитной головки часто используют для образования на входе усилителя воспроизведения (УВ) параллельного LC колебательного контура, резонанс которого позволяет компенсировать потери чувствительности на высших частотах рабочего диапазона. Конденсатор контура устанавливают параллельно входу УВ и обычно подбирают в пределах 180 — 510 пФ при налаживании магнитофона. Если новая головка имеет значительно большую (или меньшую) индуктивность, то резонансная частота контура станет меньше (или больше) и в результате амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) канала воспроизведения будет иметь большую неравномерность на высших частотах. Для устранения возникающей неравномерности надо соответственно уменьшить или увеличить емкость контурного конденсатора. Нужно отметить, что при увеличении индуктивности головки также несколько возрастают шумы канала воспроизведения на высших частотах звукового диапазона.

В режиме записи индуктивность головки включена последовательно с токостабилизирующей цепочкой. Если индуктивность новой головки намного больше, чем у заменяемой, то из-за этого может возникнуть спад в АЧХ канала записи на высших звуковых частотах на несколько децибел. Он может быть скомпенсирован установкой параллельно токостабилизирующему резистору конденсатора с емкостью 51 — 220 пФ.

Сопротивление обмотки головки влияет на параметры режима воспроизведения. Поскольку оно включено последовательно с индуктивностью упомянутого выше LC колебательного контура, а глубина коррекции высших частот определяется добротностью контура, то большее значение этого сопротивления уменьшает глубину коррекции, а меньшее — увеличивает. В первом случае возникает спад в АЧХ, а во втором — подъем в области высших частот.

Повышенному сопротивлению головки соответствует больший уровень шумов, однако эта зависимость выражена слабо: при увеличении сопротивления вдвое шумы УВ могут возрасти максимум на 3 дБ.

Относительная АЧХ головки характеризует частотные потери в реальной головке относительно "идеальной". В частности, относительная АЧХ записи показывает, на сколько децибел необходимо скорректировать АЧХ тока записи на высшей частоте рабочего диапазона, чтобы получить стандартную АЧХ потока короткого замыкания на магнитной ленте, или проще — линейную АЧХ канала записи. Относительная АЧХ воспроизведения зависит от ширины и качества рабочего зазора головки. Оба параметра существенно влияют на частотный диапазон магнитофона. При этом следует иметь в виду, что обычно для относительной АЧХ воспроизведения приводится значение частоты измерения, которое и является верхней граничной частотой для данной головки.

Электродвижущая сила (ЭДС) головки

Тип головки	Индуктивность, сопротивление, мГн/Ом	Относительная АЧХ		ЭДС воспроизведения на частоте 315 Гц, мкВ	Материал рабочей поверхности	Ток, мА	
		воспроизведения, дБ/на частоте, кГц	записи, дБ			записи	подмагничивания
3Д24.080 (Вильнюс) ВКБМ3	110...190/230...500	9,5/18,0	-18	190... 350	Сендаст	0,093	0,53
3Д24.081(Вильнюс) ВКБМ3	100...190/230...500	12,5/14,0	-17	175... 365	Сендаст	0,1	0,55
3Д24.082 (Вильнюс) ВКБМ3	90...190/230...500	7,0/10,0	-15	150... 390	Сендаст	0,056	0,29
3Д24.122 (Вильнюс) ВКБМ3	60...120/—	8,0/10,0	-16	270 тип.	Пермалл.	0,08	0,45
3Д24.211 (Киев) "Маяк"	60...100/440 тип.	2,0/12,5	-20	240	Пермалл.	0,13	0,65
3Д24.221 (Киев) "Маяк"	85...145/440 тип.	2,0/12,5	-19	280	Пермалл.	0,13	0,65
3Д24.232 (Киев) "Маяк"	75...145/440 тип.	3,0/10,0	-20	210	Пермалл.	0,13	0,65
3Д24.310 (Запорожье) "Весна"	120...180/400 тип.	7,0/18,0	-22	280 тип.	Сендаст	0,1	0,8
3Д24.311 (Запорожье) "Весна"	120...180/400 тип.	9,5/14,0	-18	280 тип.	Сендаст	0,1	0,8
3Д24.312 (Запорожье) "Весна"	120...180/400 тип.	8,0/12,5	-17	280 тип.	Сендаст	0,1	0,8
3Д24.322 (Запорожье) "Весна"	120...180/400 тип.	5,0/10,0	-16	280 тип.	Сендаст	0,1	0,8
3Д24.751 (Санкт-Петербург) "Магнетон"	70...120/—	11,0/14,0	—	> 170	Феррит	0,15	0,3
3Д24.810 (Новосибирск) "Монолит"	95...155/300 тип.	11,5/18,0	-16	210...330	Сендаст	0,04	0,25
3Д24.821 (Новосибирск) "Монолит"	95...155/300 тип.	13,5/14,0	-14	210...330	Сендаст	0,04	0,25
3Д24.832 (Новосибирск) "Монолит"	90...160/300 тип.	9,5/10,0	-12	210...330	Сендаст	0,04	0,25
3Д24.844 "TF—PVJ"	80...120/350	11,0/18,0	-16	230...300	Сендаст	0,09	0,6
3Д24.931 (Боровичи)"Горизонт"	90...140/—	10,0/14,0	-16	190...350	Сендаст	0,1	1,0
3Д24.932 (Боровичи) "Горизонт"	60...140/—	9,0/10,0	-14	160...320	Сендаст	0,07	0,6
3Д24.941 (Боровичи) "Горизонт"	70...130/—	10,0/14,0	-16	220...440	Сендаст	0,1	1,0
3Д24.942 (Боровичи) "Горизонт"	50...150/—	9,0/10,0	-14	190...350	Сендаст	0,07	0,6
3Д24.951 (Боровичи) "Горизонт"	70...130/—	10,0/14,0	-16	200...400	Сендаст	0,1	1,0
3Д24.952 (Боровичи) "Горизонт"	75...125/—	10,0/10,0	-11	170...330	Сендаст	0,07	0,6
H3331 CANON (Япония)	100...150/300 тип.	13,5/14,0	-23	350	Сендаст	0,3	0,52
H2331 CANON (Япония)	80...120/250 тип.	13,5/14,0	-19	330	Пермалл.	0,042	0,47
H5302 CANON (Япония)	100...150/250 тип.	12,0/12,5	-9,5	350	Пермалл.	0,038	0,52
H2334 CANON (Япония)	100...150/250 тип.	11,5/12,5	-23	340	Пермалл.	0,035	0,4
223-20 SANKYO (Япония)	80...120/200 тип.	11,5/12,5	-22	220	Пермалл.	0,051	0,95
555-20 SANKYO (Япония)	120...160/250 тип.	12,5/14,0	-18	250	Пермалл.	0,038	1,0
745-30 SANKYO (Япония)	80...120/200 тип.	13,5/14,0	-18	260	Пермалл.	0,051	0,77
HD424SVS ALPS (Япония)	95...125/240 тип.	9,0/10,0	-11	250	Пермалл.	0,035	0,45
HD442GVH ALPS (Япония)	130...190/350 тип.	9,0/10,0	-10,5	260	Пермалл.	0,04	1,1
M3 TDK (Япония)	120...160/200 тип.	13,0/14,0	-18	260	Сендаст	0,05	0,78
S-201 IKEJIRI (Япония)	120...190/200 тип.	7,5/12,5	-13	160	Пермалл.	0,035	0,4
S-208 IKEJIRI (Япония)	120...190/200 тип.	9,0/10,0	-10,5	160	Пермалл.	0,045	0,4
S-231 IKEJIRI (Япония)	120...190/190 тип.	6,0/8,0	-6	400	Пермалл.	0,035	0,45

воспроизведения на определенной частоте характеризует ее чувствительность в режиме воспроизведения, т. е. уровень сигнала на выходе УВ при его неизменном коэффициенте усиления.

В паспортных данных на магнитные головки отечественного и европейского производства приводится ЭДС на частоте 315 Гц, а производства США и стран Азии — на частоте 400 Гц, поэтому при их сравнении необходимо вводить поправку в 1,27 раза. Нужно лишь помнить: чем меньше значение ЭДС, тем хуже будет отношение сигнал/шум канала воспроизведения.

Изменение ЭДС воспроизведения в магнитофонах без компандерных систем шумопонижения не существенно, так как оно может быть легко скомпенсировано регулятором громкости. Иные требования к высококачественным магнитофонам с компандерными шумоподавителями (системы Dolby B, Dolby C, Dolby S), обрабатывающими сигнал как в режиме записи, так и в режиме воспроизведения. Точное, без частотных искажений, восстановление сигнала при воспроизведении компрессированной фонограммы возможно только в том случае, если УВ магнитофона обеспечивает номинальное напряжение на входе экспандера. В таких магнитофонах перед заменой блока головок необходимо произвести специальную контрольную запись синусоидального сигнала частотой 300...1000 Гц с уровнем записи 0 дБ и измерить напряжения на линейных выходах УВ при воспроизведении этой записи. После замены головки на новую регуляторами

усиления УВ (в зарубежной аппаратуре такие регуляторы обычно имеют обозначение PLAYB, GAIN ADJ) необходимо установить прежний уровень напряжения на выходах УВ при воспроизведении контрольной записи.

Материал рабочей поверхности характеризует износостойкость и нелинейные искажения головки в режиме записи. Наихудшей износостойкостью обладают пермаллоевые головки, номинальный срок службы которых редко превышает 2...3 тыс. часов даже при работе с лентами МЭК I. Реальный срок службы сендастовых головок 5...8 тыс. часов, а ферритовых более 10 тыс. часов. Однако индукция насыщения феррита ниже, чем у двух других материалов, поэтому ферритовые головки при прочих равных условиях дают наибольший уровень нелинейных искажений (в режиме записи). Нелинейность пермаллоевых головок меньше, но этот параметр сильно зависит от типа пермаллоя и конструкции магнитопровода. Так, например, универсальные головки "Маяк" по уровню нелинейных искажений даже хуже, чем некоторые ферритовые, и производят качественную запись только на ленты типа МЭК I [1], а головки SANKYO, выполненные из пермаллоя, пригодны для работы с лентами МЭК II и МЭК IV. Наилучшие по линейности — сендастовые головки, и многие из них позволяют производить запись не только на оксидные, но и на металлопорошковые ленты.

Ток записи характеризует чувствительность головки в канале записи, при замене блока головок на другой тип справедливы замечания, данные по коррекции изменения ЭДС головки в режиме воспроизведения: в магнитофонах без компандерных шумоподавителей различие токов записи может быть скомпенсировано регуляторами уровня записи, а в высококачественных магнитофонах специальными регуляторами усиления усилителей записи (REC. GAIN ADJ.) необходимо подкорректировать усиление каналов записи так, чтобы запись синусоидального сигнала с уровнем 0 дБ по индикатору уровня записи воспроизводилась точно с таким же уровнем.

Ток подмагничивания влияет на АЧХ канала записи в области высших звуковых частот и на нелинейные искажения при записи низкочастотных сигналов. Большему току подмагничивания соответствует завал АЧХ на высших частотах, но меньшие нелинейные искажения, и наоборот. Наиболее простой, без измерительных приборов, способ установки оптимального тока подмагничивания — проведение ряда пробных записей при разных положениях регуляторов тока подмагничивания (BIAS ADJ.), затем нужно найти при воспроизведении наиболее естественно звучащий участок и установить регуляторы в соответствующее положение. Более точно ток подмагничивания можно установить, зная так называемый относительный ток подмагничивания используемой магнитной ленты (он выражается в дБ по отношению к типовой магнитной ленте), который указывается в справочной литературе, например [1, 2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Сухов Н.Е. Атлас аудиокассет от AGFA до YASHIMI.— Киев, Радіоаматор, 1994.

2. Сухов Н.Е. 66 компакт-кассет на рынке СНГ.— Радио, 1993, № 10, с.10.

САДП В МАГНИТОФОНЕ «ЯУЗА МП-221-1С»

А. ИВАНОВ, г. Иваново

Система адаптивного подмагничивания (САДП) нашла признание у многих любителей магнитной записи, совершенствующих свою аппаратуру. В публикуемой статье предложен простой вариант введения САДП в магнитофон-приставку "Яуза МП-221-1С", зарекомендовавший себя весьма хорошим качеством воспроизведения, с минимальными переделками в конструкции и обеспечивающий высокое качество записи с любыми типами лент.

В журналах "Радио" 1991, № 6, с.52 и № 7, с.55 была опубликована статья Н.Сухова, в которой подробно изложены принципы работы системы адаптивного динамического подмагничивания (САДП) и предложен вариант, который выгодно отличается от всех предыдущих разработок тем, что он обеспечивает точное выполнение алгоритма изменения тока подмагничивания в соответствии с теорией и имеет два независимых канала. Однако применение указанной системы в магнитофоне-приставке "Яуза МП-221-1С" вызывает ряд затруднений. О способах их преодоления рассказывается в предлагаемой здесь статье.

Трансформатор Т1, выполненный по рекомендациям Н. Сухова, не обеспечивает на частоте 85 кГц напряжений, необходимых для подмагничивания лент типов МЭК II и МЭК IV. Причина этого, как показал опыт, заключается в насыщении магнитопровода из-за высокой магнитной индукции, для снижения которой необходимо увеличить количество витков обмоток трансформатора, а для сохранения требуемой индуктивности — ввести зазор. Лучший результат получен с трансформатором, выполненным на том же броневом магнитопроводе Б14 из феррита марки М2000НМ1, но с зазором 0,07...0,08 мм. Первичная обмотка содержит 28 витков провода ПЭВ-2 0,18 мм, а вторичная (L=4,9 мГн) — 130 витков, причем первичная обмотка расположена между двумя частями вторичной. Сначала наматывают часть вторичной обмотки — четыре слоя по 19 — 20 витков в каждом слое, потом первичная обмотка — один слой виток к витку (19 витков) и второй слой (9 витков) с шагом для равномерного распределения по длине катушки. Затем укладывают оставшуюся часть вторичной обмотки. Изготовленный таким образом трансформатор легко развивает на вторичной обмотке 60...70 В при сохранении высокой добротности колебательного контура.

Для уменьшения влияния емкостных наводок, возникающих при достаточно плотном монтаже, изменены номиналы конденсаторов С13, С14 и резистора R22 в сторону уменьшения сопротивления.

В авторском варианте конструкции САДП емкость выходного конденсатора С10 (22 пФ) значительно меньше емкости кабелей, соединяющих САДП с усилителем записи и с магнитной головкой. Поэтому емкость конденсатора С10 необходимо увеличить до 100 пФ, а соединение выхода САДП с платой коммутации, на которой расположен усилитель записи магнитофона, выполнить кабелем с малой распределенной емкостью, припаянным непосредственно к резисторам R20 платы САДП.

Такой кабель изготавливают следующим образом. На два провода ПЭВ-2 0,18 мм надевают поливинилхлоридные (ПВХ) трубки с внешним диаметром не менее 2,5 мм, а на них надевают экранирующую оплетку, изолируемую также ПВХ трубкой. Кабель соединительной линии между генератором подмагничивания и платой коммутации исключен, а кабель между платой коммутации и магнитной головкой оставлен без изменений. Этих мер достаточно для достижения на записывающей головке напряжения подмагничивания до 45 В (для записи на ленты типа МЭК IV необходимо напряжение 35...40 В).

При введении САДП в магнитофон решено было использовать имеющиеся в серийном магнитофоне генератор стирания, переключатель типов лент и устройство плавной регулировки уровня подмагничивания.

Принципиальная схема САДП для магнитофона "Яуза МП-221-1С" приведена на рис. 1 (один канал), вновь введенные элементы отмечены знаком апострофа. Напряжение, задающее уровень подмагничивания, подано на "Вход Б" и "Вход В" САДП; оно снимается с конденсатора С28 на плате А3 и равно напряжению питания генератора стирания. Далее через токовое зеркало на транзисторах VT2'— VT4' сигнал уровня подмагничивания передают на неинвертирующий вход ОУ DA1.2.

Напряжение частоты подмагничивания

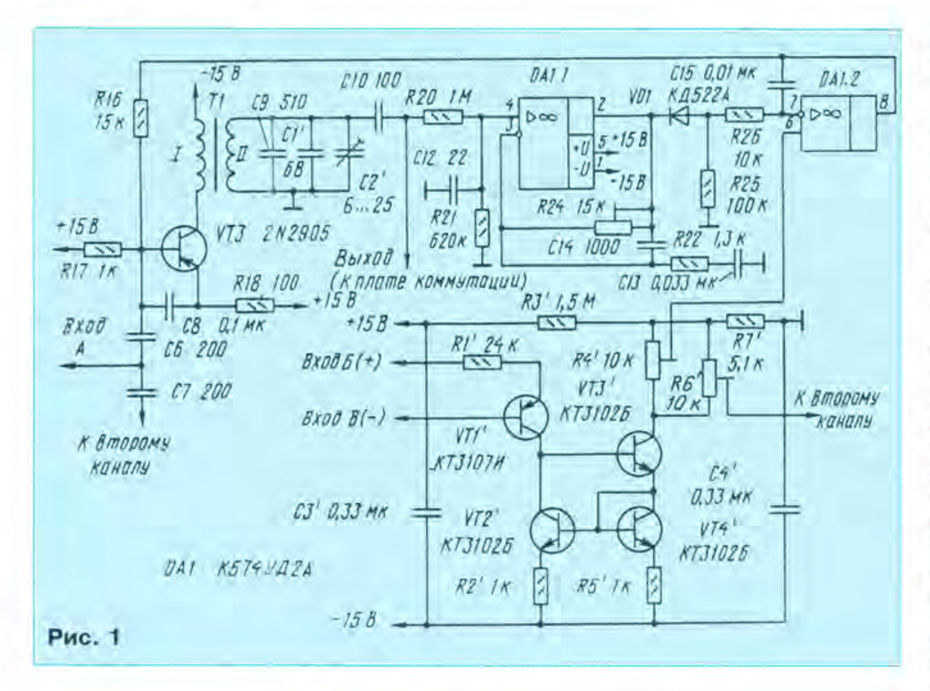


Рис. 1

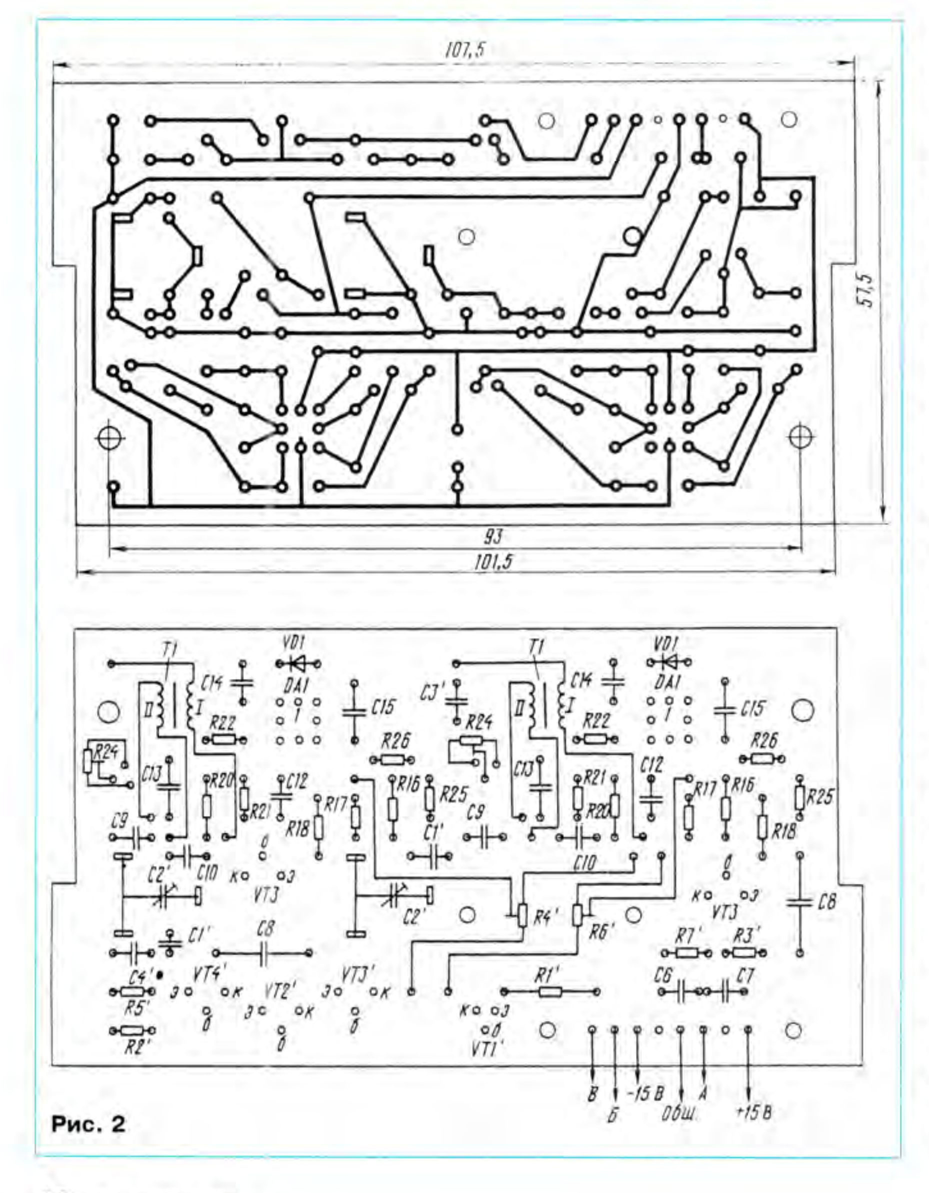


Рис. 2

снимают с вывода 4 вторичной обмотки трансформатора генератора стирания магнитофона и подают на "Вход А" САДП.

Так как в магнитофоне на выходах усилителей записи нет фильтров-пробок, их придется изготовить и установить последовательно с резисторами R25 и R26 (33 кОм), расположенными на плате коммутации магнитофона.

Для удобства настройки колебательных контуров в САДП установлены дополнительные конденсаторы С1' и С2'.

Рисунок печатной платы двух каналов САДП и расположение на ней элементов показаны на рис. 2. Эту плату устанавливают горизонтально над платой блока индикации уровня и крепят к верхней планке рамы магнитофона с помощью стоек, имеющих длину 28 и диаметр 6 мм. Напряжения питания, частоты и уровня подмагничивания подведены от комбинированной платы магнитофона через разъем МРН8-1, установленный на плате САДП.

В конструкции в качестве VT3 использован импортный транзистор 2N2905, близким аналогом которого является КТ644Б, возможна замена и другими транзисторами: КТ626Б, КТ639Д (Ж), КТ644А или 2Т933Б. Переменные резисторы R24 — СПО-0,15, R4, R6 — СП5-3 с гибкими выводами.

Налаживание САДП производят, как изложено в указанных выше номерах журнала, однако нужно обратить внимание на следующее.

Так как частота генератора стирания магнитофона не менялась (примерно 85 кГц), все колебательные контуры САДП настраиваются на эту частоту. В данной модели магнитофона ВЧ предыскажения тока записи для лент типа МЭК I и МЭК II выбраны достаточно точно, поэтому после предварительной установки оптимальных токов подмагничивания в правом и левом каналах записи по критерию максимальной чувствительности магнитной ленты на частотах 300...1000 Гц точную установку токов подмагничивания производят по критерию горизонтальности АЧХ в диапазоне частот от 100 Гц до 14 кГц при малом (−20 дБ) уровне записи.

Установку сопротивления резисторов R24 САДП рекомендуется производить следующим образом: в положении переключателя типов лент "Cr" и в среднем ("нулевом") положении ручного регулятора подмагничивания подать на вход магнитофона сигнал частотой 10 кГц и установить движки резисторов R24 в положение, при котором ток подмагничивания уменьшается до нуля, когда включается второй красный сектор индикатора уровня, т. е. при уровне сигнала +3,3 дБ.

Если регулировка подмагничивания произведена в нулевом положении ручного регулятора с использованием кассет TDK SA-X, TDK SA или Sony UX-ES (МЭК II), то при записи для кассет, например, Sony UX-S, Sony Esprit II или BASF Reference Maxima TP II оптимальным будет положение ручного регулятора подмагничивания "+1", а для Maxell XL II-S — положение "+1,5".

В качестве подтверждения эффектив-

ности САДП на рис. 3 приведены относительные амплитудные характеристики канала записи—воспроизведения на частоте 10 кГц для кассеты TDK SA-X до и после установки САДП. Модуляционная способность этой ленты, отличная и без применения динамического подмагничивания (-4 дБ), увеличивается на 5,5 дБ и становится равной модуляционной способности лучших "металлических" лент. Динамический диапазон лент МЭК II при использовании САДП (в данном случае 62,5 дБ на частоте 10 кГц) становится более широким, чем лент МЭК IV, за счет меньшего уровня шумов.

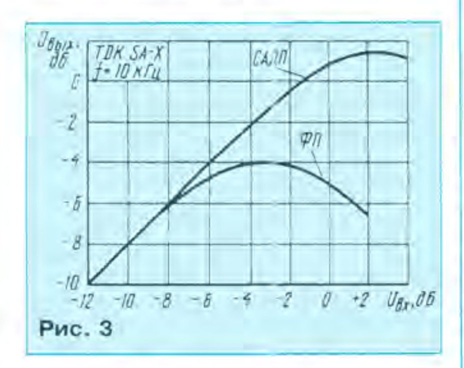


Рис. 3

Хотя в паспорте магнитофона указано, что он имеет возможность работы с лентами МЭК IV (при нажатии двух кнопок "Fe" и "Cr"), это не совсем так. Повышается только уровень подмагничивания, а АЧХ усилителя записи остается такой же, как для лент типа МЭК II. Поэтому запись получается с завышенным уровнем высоких частот. Устранить этот недостаток можно следующим образом: установить дополнительный тумблер, отключающий цепи R39C17 и R53C22 на плате коммутации магнитофона. При их отключении запись на кассеты типа МЭК IV, например, TDK MA или Sony Metal XR, дает достаточно горизонтальную АЧХ.

Шумоподавитель магнитофона в компандерном режиме использовать нецелесообразно по причинам несовпадения характеристик ни с одной из стандартных систем и повышенного уровня искажений. Однако в режиме динамического фильтра этот шумоподавитель имеет хорошие, "аккуратные" характеристики. Поэтому автор использует компандер "Dolby B", расположенный в одном корпусе с усилителем мощности, вместе с шумоподавителем магнитофона в режиме динамического фильтра. В этом случае при использовании САДП и хороших кассет типа МЭК II (или МЭК IV) субъективное качество записи практически не уступает качеству сигнала проигрывателя компакт-дисков, а при воспроизведении музыкальных программ шестидесятых—семидесятых годов, записанных с компакт-дисков AAD или ADD, уровень шумов даже ниже, чем у исходной программы.

Для понижения низкочастотного фона рекомендуется заменить трансформатор питания магнитофона на трансформатор, имеющий меньшие магнитные поля рассеяния, например, тороидальный. ■

И СНОВА 35АС ...

Р. КУНАФИН, г. Москва

В журнале "Радио" не раз публиковались предложения по модернизации акустической системы 35АС (различных модификаций), предусматривающие замену головок, фильтров и даже корпуса. В публикуемой ниже статье вниманию читателей предлагается еще один довольно простой способ доработки этой АС, позволяющий всего за один день заметно улучшить ее звучание. Следует отметить, что результаты доработки 35АС проверялись только на слух, посредством оценки качества звучания экспертами.

Известно, что при линейной АЧХ номинальная и шумовая мощности громкоговорителя в значительной степени определяются мощностью и чувствительностью СЧ головки. К тому же воспроизводимые этой головкой средние частоты, как наиболее информационно значимые, существенно влияют на качество звучания любой АС.

В громкоговорителе 35АС в качестве СЧ головки используется 15ГД-11А (новое название 20ГДС-4-8). Подробный анализ недостатков этой головки приведен в [1]. К ним можно прибавить сильные призвуки диффузора или так называемые структурные призвуки [2]. Эти искажения, о которых много говорится в [3] и [4], порождаются паразитными колебаниями излучающих поверхностей громкоговорителя. Причем они очень незначительны при воспроизведении синусоидального сигнала и существенно возрастают при воспроизведении реального музыкального сигнала, придавая звуку неприятный "картонный" характер. Такие искажения особенно заметны при воспроизведении стереофонических программ. Причем они имеют место во всех традиционных головках громкоговорителей, не исключая 4ГД-53 (новое наименование 5ГДШ-5-4). Однако в мощной 15ДГ-11А эти искажения особенно нетерпимы из-за высокого звукового давления, при котором резко увеличиваются и паразитные колебания, большая доля которых приходится на пылезащитный колпачок головки 15ГД-11А и ее диффузор [3].

К сожалению, заменить головку 15ГД-11А практически нечем, и остается один путь улучшения звучания 35АС — доработка СЧ головки, что и было сделано автором. Эксперименты с головкой 15ГД11-А показали, что ее структурные призвуки можно существенно уменьшить, создав на ее основе комбинированный, конусно-купольный тип головки с сопряженными оболочками, иначе говоря установив поверх пылезащитного колпачка дополнительный излучающий купол. Доработанная таким образом головка интересна тем, что обе оболочки (колпачок и купол) сильно демпфированы находящимся между ними объемом воздуха, а это позволяет получить купол приемлемой жесткости без применения сверхтвердых материалов. После установки купола уменьшаются деформации колпачка и исключается излучение им колебаний непосредственно в воздух. Жесткий край купола стабилизирует также и центр диффузора, препятствуя возникновению заметных деформаций на самом значимом для влияния на качество звучания головки участке диффузора. Деформации на периферийных его участках при этом не уменьшаются, но хорошо маскируются излучением купола, имеющего высокий КПД. В целом вся подвижная система головки работает в режиме, более близком к поршневому. Технология переделки головки 15ГД-11А довольно проста, и при точном соблюдении приводимых ниже рекомендаций ее может выполнить даже начинающий радиолюбитель.

В качестве купола использована половина целлулоидного шарика для игры в настольный теннис. Предварительно шарик следует распилить или разрезать скальпелем точно по линии сварного шва, который хорошо виден на просвет. Края полученных таким образом половинок шарика нужно выровнить на мелком наждаке. Изнутри утолщение сварного шва удалять не надо, достаточно лишь слегка соскрести наплывы ножом так, чтобы купол без усилий и люфта легко надевался на пылезащитный колпачок.

Полученные заготовки закрепляют на оправках (удобно использовать элементы питания 373) резиновым клеем выпуклостью вверх. Для удаления неровностей внешнюю поверхность шариков следует зачистить мелкой шкуркой и в дальнейшем постараться не касаться руками. Затем нужно развести 0,5 см^3 эпоксидной смолы с двойным количеством отвердителя и полученным составом покрыть шарики очень тонким, ровным слоем. Все излишки смолы нужно удалить чистой не оставляющей волокон тряпочкой.

Через пятнадцать минут следует осмотреть поверхность шариков и при необходимости еще раз протереть (но не насухо) их тряпочкой. Если слой клея достаточно ровный, можно приступать к дальнейшей отделке поверхности шариков графитовым порошком, который можно получить, натерев грифель простого

карандаша средней твердости на мелкой шкурке. Порошок обильно наносят на поверхность шариков, затем слой порошка разравнивают пальцем и полируют ваткой, все время добавляя порошок. Движения должны быть легкими, скользящими, чтобы не сдвинулась тонкая пленка нанесенной на шарик смолы. Такое покрытие обеспечивает необходимую жесткость купола при его небольшом весе, поэтому здесь важно соблюсти меру. Если протереть заготовки купола слишком сильно, так что через графит будет просвечиваться шарик, то могут появиться нежелательные "целлулоидные" призвуки, если же слой покрытия слишком толстый, то купол получится тяжелым и звук будет глухим.

Когда заготовки приобретут сильный металлический блеск, работу можно считать законченной. Остается полностью просохшие купола приклеить по краям поверх пылезащитных колпачков головок жестким, лучше всего нитроцеллюлозным клеем ("Суперцемент", "АГО" и др.). Шов должен быть герметичным.

Демпфирование СЧ головок, произведенное ранее по рекомендациям, приведенным в [5], оказалось недостаточным. Поэтому их диффузородержатели были дополнительно обтянуты поролоновыми кольцами, изготовленными из заготовок 10х27х355 мм, концы которых склеены клеем "Момент" встык. Боксы СЧ головок полностью заполнены ватой. Полезно прослушать звучание переделанных головок в СЧ диапазоне, срезав низшие и высшие частоты эквалайзером. Если приблизить ухо к самой головке, то можно легко услышать малейшие помехи, таким же способом можно на слух подобрать оптимальное демпфирование.

Несмотря на простоту, переделка заметно изменила свойства головки, улучшив сразу целый комплекс ее параметров. Прежде всего, новая головка практически не меняет тембровую окраску воспроизводимого сигнала, т. е. приближает звучание к звучанию исходной программы. Такая головка уверенно воспроизводит самый жесткий реальный сигнал с амплитудой свыше 12 В, тогда как непеределанная головка в таких случаях просто отказывает: появляются хрипы и шорохи, что делает сигнал неразборчивым.

Как и ожидалось, полоса частот расширилась до 6,5 кГц, т. е. исчез главный недостаток головки 15ГД-11А [1].

Благодаря форме и малым размерам основного излучателя заметно лучшей стала характеристика направленности головки. Полностью исчезли резкие провалы АЧХ по звуковому давлению при смещении с акустической оси, причем в пределах угла примерно ±30° спад вообще не уловим на слух. Широкая характеристика направленности излучателя не только сильно расширила зону прослушивания, но и позволила улучшить звучание и в центре зоны, т. е. создала эффект равномерного звукового поля.

Интересно, что несмотря на увеличение подвижной массы и сильное демпфирование, отдача головки не снизилась, а возросла приблизительно на 3 дБ. Это явление, на первый взгляд кажущееся парадоксальным, легко объясняется высоким КПД жесткого излучателя и уменьшением акустических потерь "в целлюлозе".

Уместно отметить существенный недостаток 35АС-1 и различных ее модификаций, о котором их владельцы обычно не подозревают. До переделки в АС ощущался хронический дефицит "высоких" частот (в данном случае тона выше 0,5...1 кГц), не исправимый никакой коррекцией АЧХ (это справедливо как для 35АС-1, так и для 35АС-212 (S-90), 35АС-013 и т. д.), что часто объясняли возрастной деградацией слуха слушателей. После переделки "все прошло".

Наконец улучшился параметр, не определяемый численно, но весьма заметный: слитность звучания на "высоких" частотах. Этот фактор, в частности, также уменьшает привязку звука к громкоговорителю. Источник звучания как бы размывается, не ухудшая локализации кажущихся источников звучания.

Разумеется, чтобы получить все перечисленные преимущества АС, предварительно следует "вылечить" и головку 10ГД-35 (10ГДВ-2-16), а сделать это еще проще. Достаточно зашунтировать ее режекторным фильтром, настроенным на частоту 3 кГц. Он представляет собой высокодобротный последовательный LC-контур [6]. Емкость конденсаторов контура — 6,6 мкФ (МБГО и МБМ с допустимым отклонением от номинального значения ±10%), индуктивность катушки — 0,43 мГн, ее обмотка содержит 150 витков провода ПЭВ-1 0,8, намотанных на каркасе диаметром 22 и длиной 22 мм с диаметром щечек 44 мм. По этим данным можно собрать контур без LC-метра, поскольку важен не точный номинал, а "захват" резонансной частоты, имеющей определенный разброс. В идеальном случае лучше настроить контур на конкретную головку, хотя острой необходимости в этом нет. Контур смонтирован на фанерке размерами 75х30 мм, которая через слой резины приклеена клеем "Момент" на стенку АС. Один вывод, например от конденсаторов, подпаивают к проводу, соединяющему аттенюатор с головкой, другой — к общему проводу.

В результате описанной доработки удалось избавиться не только от призвуков и дребезга на любой громкости, исчезло и характерное "сипение", обычно считающееся неотъемлемым свойством головки 10ГД-35. Теперь головка работает ничуть не хуже, а лучше головки 6ГД-13 (6ГДВ-4-8), особенно на пиках громкости, прежде всего, в силу большей мощности и широкополосности, т. е. меньшего влияния системы подвеса.

Результаты экспертизы полностью подтвердили верность теоретических предпосылок, положенных в основу модернизации.

При экспертизе с участием профессиональных музыкантов-классиков использовались, согласно стандартным методикам, отрывки музыкальных произведений различных жанров, исполняемые на разных инструментах. В качестве источника сигнала использовались фонограммы, записанные на высококачественных DMM-пластинках, воспроизводимых головкой звукоснимателя "Корвет-128" и высоколинейным усилителем на полевых транзисторах с номинальной мощностью 90 Вт.

Все эксперты (испытания проводились каждым отдельно) прежде всего отметили высокую естественность звучания — в принципе, самодостаточный критерий качества звучания.

Чистота и ясность звучания, без заметных призвуков, сохраняются в широком диапазоне мощностей — вплоть до максимальных. При обычном же прослушивании АС имеет солидный запас до 20...30 дБ на пиковые значения сигнала, которые звучат очень легко и ярко. Отсюда следует важный вывод. Не секрет, что 35АС считаются системами с недостаточным динамическим диапазоном (к сожалению, замена СЧ головки еще более его ограничивает). При этом даже номинальный диапазон не может быть удовлетворительно реализован из-за лавинообразного роста искажений. Последнее обстоятельство создает впечатление ограничения амплитуды. Предложенная модернизация, таким образом, может рассматриваться как расширяющая динамический диапазон, причем до уровня, удовлетворяющего любым условиям домашнего прослушивания.

Номинальная мощность переделанной АС составляет не менее 53 Вт, что соответствует звуковому давлению 103 дБ. В режиме максимальной мощности этот показатель равен 105...106 дБ, что не является пределом. Переделанная СЧ головка при подаче на нее максимальной мощности звучит лучше, чем исходная при номинальной, т. е. мощностные характеристики АС при условии высокого качества прежде всего ограничиваются мощностью резисторов фильтра и, в меньшей степени, крутизной фильтров. Другими словами, путем несложного усовершенствования можно получить АС с максимальной мощностью до 130 Вт и звуковым давлением 107 дБ, что соответствует международному уровню на престижные системы. При этом мощность и искажения АС будут определяться только НЧ головкой, искажения СЧ и ВЧ тракта по-прежнему не превысят номинальных.

Так же можно переделать и другие АС с аналогичными головками, например, 25АС-109.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жагирновский М., Шоров В. Улучшение звучания 35АС-1 и ее модификаций. — Радио, 1987, № 8, с. 29, 30.

2. Шоров В. Улучшение головок громкоговорителей. — Радио, 1986, № 4, с. 39—41.

3. Алдошина И., Войшвилло А. Высококачественные акустические системы и излучатели. — М.; Радио и связь, 1985.

4. Жбанов В. Механическое демпфирование диффузоров. — Радио, 1988, № 5, с. 41—43.

5. Маслов А. Еще раз о переделке громкоговорителя 35АС-212 (S- 90). — Радио, 1985, № 1, с. 59.

6. Жбанов В. О демпфировании динамических головок. — Радио, 1987, № 8, с. 31—34.

СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ ЧМ ТЮНЕР

Б. СЕМЕНОВ, г. Санкт-Петербург

В настоящее время в нашей стране стремительно развивается коммерческое информационно-музыкальное вещание в ультракоротковолновом диапазоне 88...108 МГц. Вещательные радиостанции появились в Москве, Санкт-Петербурге и ряде других городов. Приобрести отечественный тюнер с таким диапазоном невозможно. Импортные же модели доступны далеко не всем. Между тем построить такой тюнер в домашних условиях не так уж сложно даже для радиолюбителя с небольшим стажем конструирования радиоприемной аппаратуры.

Предлагаемый вниманию читателей стереофонический тюнер разработан на базе технических решений, используемых в отечественной промышленной радиоаппаратуре [1, 2]. Его основные технические характеристики: диапазон рабочих частот — 90...107 МГц; промежуточная частота — 10,7 МГц; чувствительность, ограниченная усилением (при входном сопротивлении 75 Ом),— 2 мкВ; чувствительность, ограниченная шумами, — не хуже 5 мкВ; избирательность по зеркальному каналу — не менее 48 дБ; диапазон воспроизводимых частот — 63...15000 Гц.

Тюнер построен по супергетеродинной схеме. Он имеет автоматическую подстройку частоты (АПЧ), бесшумную настройку (БШН), индикатор точной настройки. Конструктивно состоит из четырех блоков: высокочастотного (ВЧ), промежуточной частоты и частотного детектора (ДЧМ), стереодекодера (СД) и питания (БП).

Принципиальная схема ВЧ блока приведена на рис. 1. Он выполнен на базе промышленного блока УКВ-1-05С, контуры которого пересчитаны для работы в диапазоне 90...107 МГц. Прием радиостанций ведется на внешний диполь с волновым сопротивлением 75 Ом. Входной сигнал из антенны через катушку L1.1 поступает на входной резонансный контур L1.2 C3 VD1 и далее через конденсатор C5 попадает на базу транзистора VT1 усилителя РЧ. Нагружен усилитель на резонансный контур L2.2 C8, перестраиваемый по диапазону варикапом VD2. С этого контура усиленный РЧ сигнал поступает на микросхему DA1, работающую в каскаде преобразователя частоты. Нагрузкой его служит контур L4.1 C12, настроенный на промежуточную частоту 10,7 МГц. Сигнал ПЧ через катушку связи L4.2 поступает на выход блока РЧ.

Гетеродин этого блока собран на транзисторе VT2 по емкостной трехточечной схеме с контуром L3.2 VD3 VD4 C15 C19 в цепи базы. Варикап VD3 служит для перестройки по диапазону, а VD4 — для АПЧ гетеродина. На преобразователь частоты напряжение гетеродина поступает через катушку связи L3.1.

Питается блок ВЧ стабилизированным напряжением 12 В. На варикапы VD1—VD3 управляющее напряжение поступает с резистора плавной настройки, вынесенного за пределы блока. Управляющее напряжение на варикап VD4 поступает с блока ДЧМ.

Блок ДЧМ обеспечивает усиление сигнала по ПЧ, избирательность по соседнему каналу, демодуляцию ЧМ сигнала, автоматическую подстройку частоты гетеродина ВЧ блока, бесшумную настройку и работу индикатора точной настройки.

Принципиальная схема блока ДЧМ показана на рис. 2. Сигнал ПЧ с выхода блока ВЧ через разделительный конденсатор C1 подается на вход резонансного усилителя ПЧ, выполненного на микросхеме DA1. Нагружен усилитель ПЧ на контур L1.1 C4, с катушки связи которого L1.2 сигнал ПЧ поступает на пьезокерамический фильтр Z1. Далее сигнал подается на вход микросхемы DA2, содержащей усилитель-ограничитель, частотный детектор, устройство БШН подавления боковых настроек и индикации настройки. С выхода микросхемы DA2 сигнал ЗЧ через цепь R16C15 поступает на базу транзистора VT2, выполняющего функции предварительного усиления ЗЧ. Коллектор этого транзистора подключен к выходу блока ДЧМ.

Режим работы системы БШН и устройства подавления боковых настроек определяется напряжением, приложенным к выводу 13 микросхемы DA2. К этому выводу через токоограничительный резистор R12 подключен подстроечный резистор R10, от положения движка которого и зависит управляющее напряжение на выводе 13.

Для работы устройства индикации точ-

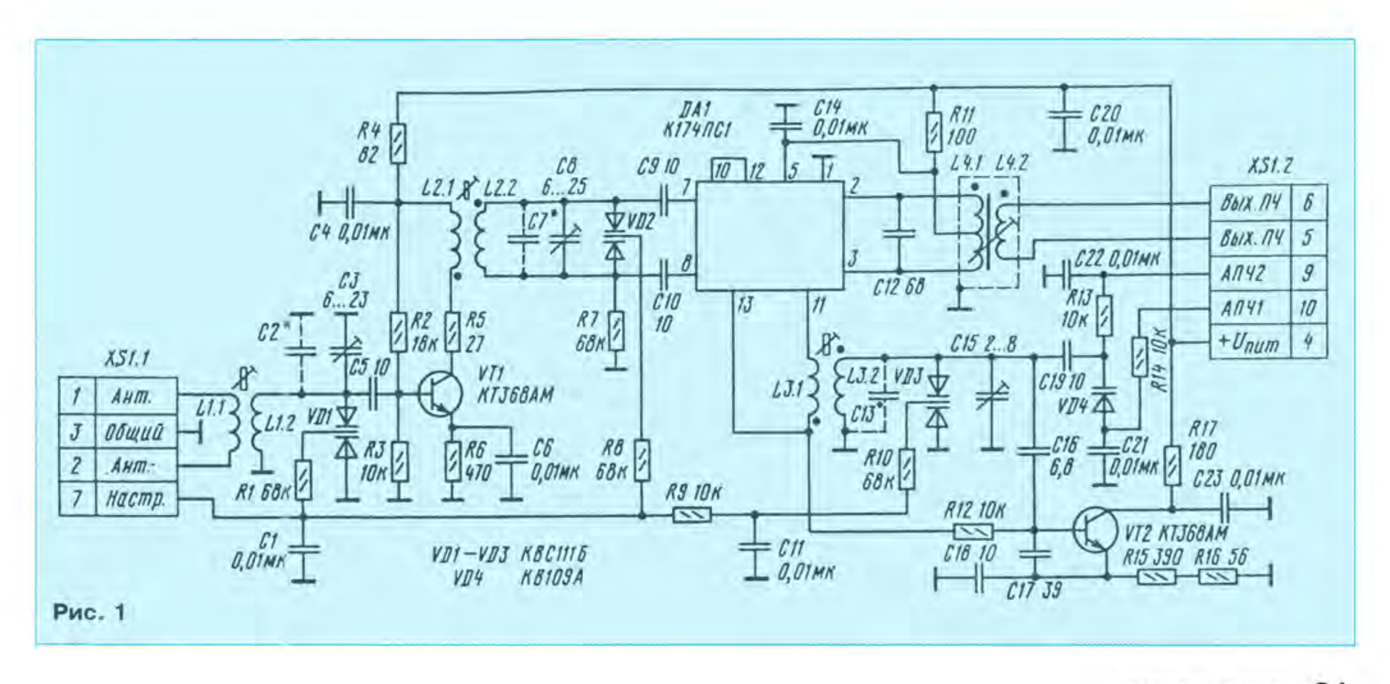


Рис. 1

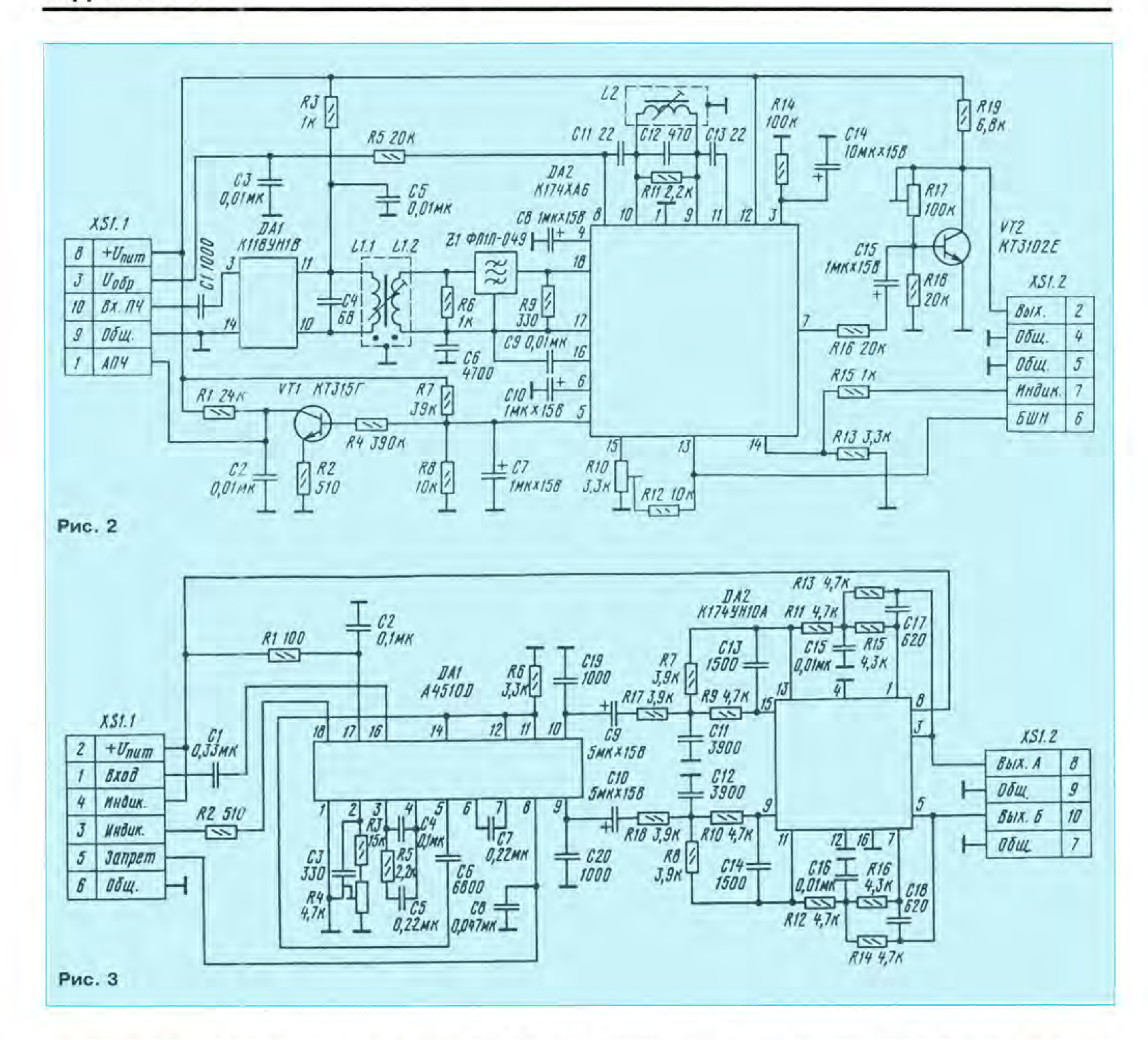


Рис. 2

Рис. 3

ной настройки используется напряжение с вывода 14 микросхемы DA2, которое поступает на выход блока ДЧМ через резистор R15.

Частотный детектор входит в состав микросхемы DA2. К нему относятся также элементы C11—C13, L2 и R11.

Сигнал АПЧ снимается с вывода 5 микросхемы DA2. В работе системы АПЧ имеется некоторая особенность. В первоначальном варианте тюнера этот сигнал подавался на выход блока непосредственно. Настройка тюнера с отключенной АПЧ не вызывала никаких сложностей. Но при включении АПЧ станция "скачком" уходила. При проверке напряжения на выводе 5 микросхемы DA2 при расстройке было обнаружено, что система АПЧ работает "наоборот". В тюнер был добавлен простейший инвертор на транзисторе VT1, после чего система АПЧ начала надежно удерживать станцию во всей полосе захвата.

Чтобы станция "не уходила" при отключении АПЧ, с вывода 8 микросхемы DA2 снимается образцовое напряжение, которое используется для "подмены" сигнала АПЧ.

Усилитель ЗЧ на транзисторе VT2 особенностей не имеет. Коэффициент его усиления устанавливается резистором R17.

Блок стереодекодера (рис. 3) выполнен на микросхеме DA1, в него входит также блок выходных фильтров на микросхеме DA2, который подавляет надтональную часть декодируемого сигнала и пилот-тона. К сожалению, в качестве микросхемы DA1 используется импортная микросхема A4510D. Приобрести ее можно только на рынке или по частным объявлениям. Если же достать эту микросхему не удастся, то можно порекомендовать радиолюбителям воспользоваться другим декодером, схема которого приведена в [3]. Правда, изготовить его сложнее, да и качество звука несколько ухудшится.

Микросхема DA1 включена по типовой схеме. В ней предусмотрен выход для подключения светодиода, индицирующего наличие пилот-тона. Резистор R4 регулирует частоту внутреннего генератора с ФАПЧ, обеспечивающего захват пилот-тона. Конденсаторы C19 и C20 вместе с внутренним сопротивлением микросхемы образуют интегрирующие цепи с постоянной времени τ = 50 мкс, корректирующие предыскажения и подавляющие надтональную часть стереосигнала.

Двухзвенный двухканальный фильтр нижних частот на микросхеме DA2 дополнительно подавляет пилот-тон на 24 дБ в каждом канале.

Стереодекодер можно перевести в монофонический режим, подключив к общему проводу вывод 8 микросхемы DA1.

Блок питания (рис. 4) выполнен на базе интегрального стабилизатора на микросхеме DA1. Конденсаторы C1—C3 фильтруют выпрямленное напряжение. Транс-

форматор питания вынесен за пределы блока.

Тюнер собран на четырех одинаковых по размерам печатных платах из одностороннего фольгированного гетинакса. Печатная плата ВЧ блока показана на рис. 5. При ее разводке не следует стремиться делать печатные дорожки слишком узкими. Для монтажа использованы постоянные резисторы ОМЛТ-0,125. Конденсаторы постоянной емкости могут быть любыми подходящих размеров, например КМ. Подстроечные — КТ4-23.

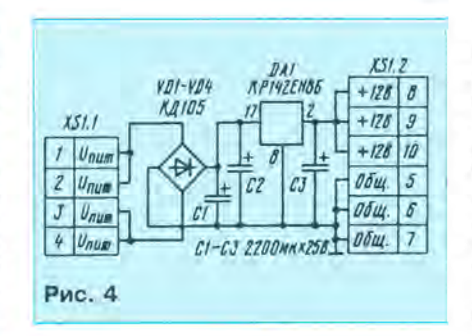
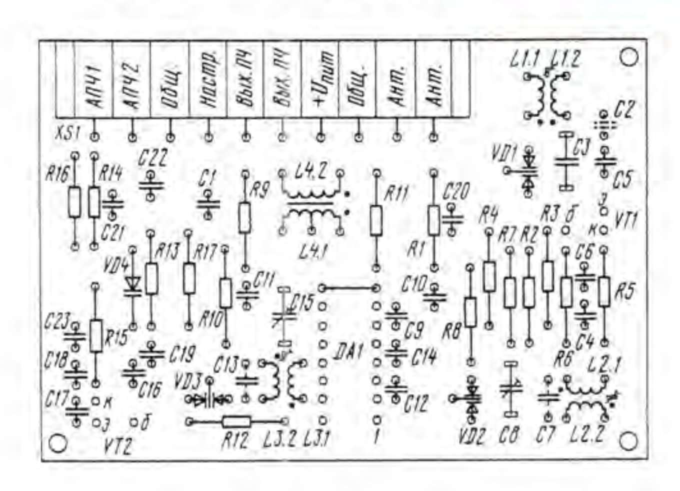
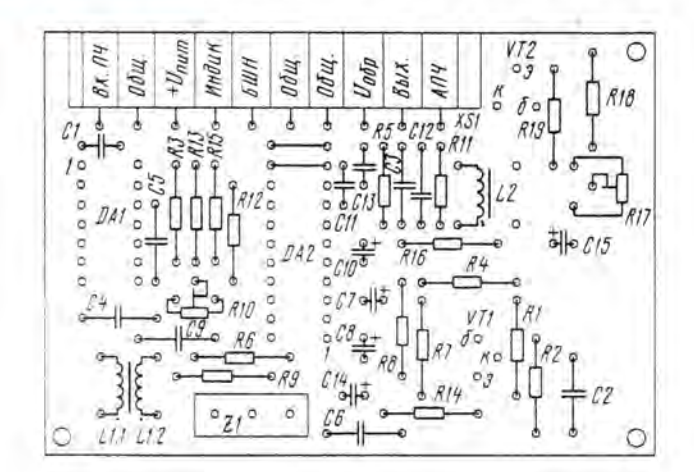


Рис. 4

тушек L1.1, L1.2, L2.2 будут содержать по 5, L2.1, L3.1 — по 2, а L3.2 — 4 витка такого же провода, как и в описанном выше ВЧ блоке. Подстроечники вместо латунных — 13ВЧ такого же размера. Поскольку стереовещание в отечественном ЧМ диапазоне ведется по системе с полярной модуляцией, стереодекодер в этом случае следует изготовить на отечественной микросхеме К174ХА14, включив ее по типовой схеме.

Требования к монтажу блока ДЧМ (рис. 6) несколько ниже. Ширина дорожек пла-





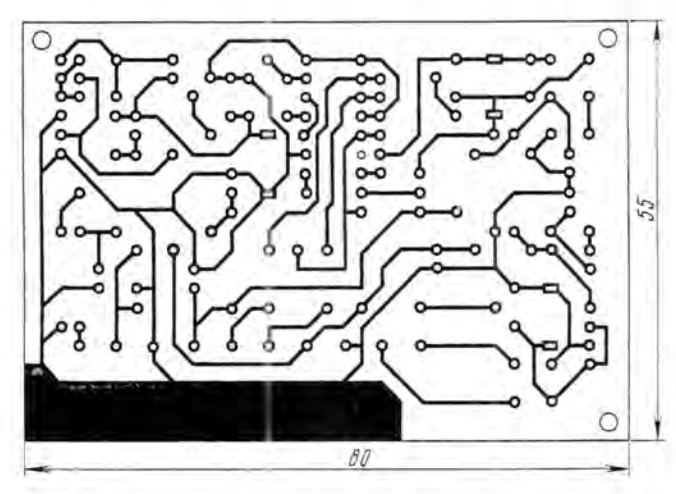


Рис. 5

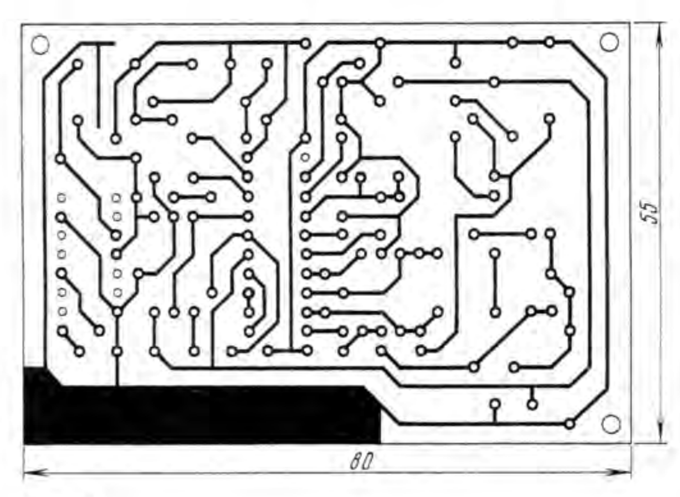


Рис. 6

Транзисторы VT1, VT2 — КТ368 с любым буквенным индексом. Варикап КВС111Б можно заменить КВС111А, а КВ109А — КВ109Б. Разъем XS1 — десятиштырьковый или другой подходящих размеров. Катушки L1—L3 намотаны на полистироловых каркасах диаметром 6 мм. Подстроечники — латунные диаметром 4 и длиной 8 мм. В качестве подстроечника удобно использовать латунный стержень с резьбой М4. Обмотки катушек L1.1, L1.2, L2.2 и L3.2 содержат по 3, а L2.1 и L3.1 по 2 витка провода ПЭЛ 0,6. Шаг намотки — 1 мм. После намотки витки всех этих катушек следует пропитать клеем БФ-6. Катушка L4 намотана на унифицированном четырехсекционном каркасе с подстроечником из феррита 100НН диаметром 2,8 и длиной 18 мм. Обмотка L4.1 содержит 13+13, а L4.2 — 8 витков провода ПЭЛ 0,15. Катушку L4 следует поместить в экран из дюралюминия. В экран следует поместить и всю плату. Его можно изготовить из меди или жести. Конструкция экрана произвольная, необходимо лишь предусмотреть в нем отверстия для подстройки катушек и конденсаторов, а также для разъема XS1.

Несколько слов следует сказать о блоке ВЧ. Конденсаторы С2, С7, С13 устанавливать на плату не нужно. Если кто-то захочет сделать блок ВЧ для работы в отечественном диапазоне волн 66...74 МГц, то емкость этих конденсаторов должна составлять 3,3 пФ, а емкость конденсатора С15 — 6...25 пФ. Обмотки катушек L1.1, ...

ты может быть произвольной, саму же плату не нужно помещать в экран. Постоянные резисторы — ОМЛТ-0,125, подстроечные R10 и R17 — СПЗ-38б, оксидные конденсаторы — К50-6, К50-16. Транзисторы могут быть с любыми буквенными индексами. Катушки намотаны на унифицированных четырехсекционных каркасах с подстроечниками из феррита 100НН длиной 12 и диаметром 2,8 мм. Их обмотки содержат 6 (L2), 12 (L1.2) и 24 (L1.1) витков провода ПЭЛ 0,15. Экраны катушек — из дюралюминия.

Без доработки платы микросхему К118УН1В можно заменить К118УН1Г.

(Окончание следует)

«РАДИО-86РК»: РАЗВИТИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ

ОПЕРАЦИОННАЯ ОБОЛОЧКА S64.COM ДЛЯ «РК-МАКСИ»

Е. СЕДОВ, А. МАТВЕЕВ, г. Москва

Владельцы "Радио-86РК", оснастившие свои компьютеры НГМД, вероятно, уже оценили по достоинству удобства операционной оболочки SE. Эта программа записана на всех системных дисках, распространяемых ТОО "Лианозово" и редакцией журнала "Радио". Она значительно облегчает диалог пользователя с DOS2.9. В SE за наиболее часто употребляемыми командами DOS2.9, такими как **DIR**, **LOAD**, **TYPE**, **DELETE** и др., закреплены функциональные клавиши, поэтому отпадает необходимость в утомительной процедуре ввода текстов команд операционной системы с клавиатуры, хотя возможность ручного набора в SE сохранена. Экран видеоконтрольного устройства при работе операционной оболочки используется более эффективно, чем в стандартном варианте: одновременно на экране может содержаться список из 63 файлов, ранжированных по алфавиту, вместо 24 при исполнении команды **DIR.**

Естественно, что такую удобную и полезную программу желательно иметь на каждом диске. Однако при копировании оболочки с диска на диск у любителей возникают трудности. Дело в том, что эта программа предназначалась для коммерческого использования, поэтому, чтобы предотвратить появление пиратских копий системных дисков для "Радио-86РК", один из файлов оболочки, а именно SE.EXE, был защищен от копирования. Однако с начала распространения программы SE прошло уже более двух лет, да и защита, конечно, давным-давно "взломана" самыми любознательными пользователями. По-видимому, настало время обнародовать алгоритм, по которому любой пользователь сможет убрать защиту от копирования файла SE.EXE.

Прежде всего необходимо очистить память компьютера, воспользовавшись, например, директивой F обычного МОНИТОРА:

-->F,7000,0

После этого нужно произвести старт DOS2.9 (командой GE000), затем запустить файл SE.COM. На экране появится окно оболочки. Далее нажимают на клавишу "Сброс", при этом в памяти компьютера в области адресов 6200Н — 6FFFH сохраняются машинные коды оболочки. Вслед за этим производится повторный старт операционной системы (GE000) и по директиве DOS2.9

A>SAVE SE.COM,6200,6FFF

эти машинные коды будут записаны в файл SE.COM. Новое имя оболочки может быть любым, не обязательно SE.COM. Пользователь может выбрать его самостоятельно.

Теперь оболочка содержится в одном файле, доступном для копирования любой командой DOS2.9. Однако на диске остается еще и старый файл SE.EXE, освободиться от которого обычными способами не удастся. В каталоге любого системного диска имя SE.EXE начинается не с кода литеры "S" (53Н), а с кода D3H, вследствие чего этот файл не может быть обработан средствами DOS2.9. Для того чтобы все-таки удалить его с диска, нужно воспользоваться трексекторным редактором TSEDIT.COM, записанным на диске "Радио-86РК 3". С помощью этого редактора необходимо найти на диске сектор каталога, содержащий имя SE.EXE. Если оболочка копируется с диска "Радио-86РК 1", то это первый сектор 20Н трека. Вслед за этим нужно заменить код D3H в названии файла на 53Н и записать видоизмененный сектор на диск. В результате проделанных операций файл SE.EXE теряет защиту и может быть легко удален.

В "РК-МАКСИ" тоже желательно использовать операционную оболочку. Вниманию пользователей этого компьютера предлагается программа S64.COM, рассчитанная на работу совместно с DOS64. Шестнадцатиричные коды программы с построчными контрольными суммами приведены в табл. 18, а поблочные контрольные суммы — в табл. 19.

Основные отличия S64.COM от SE.COM состоят в следующем. Во-первых, S64 поддерживает RAM диск, т. е. производит любые операции, доступные в оболочке, как с гибким магнитным, так и с электронным диском. Это очень удобно, например, при заполнении RAM диска полезной информацией. Во-вторых, она размещена в старших адресах ОЗУ "РК-МАКСИ", что значительно увеличивает размер буфера при копировании. Практическая выгода из этого очевидна — программы копируются с диска на диск намного быстрее.

Для пользователей "РК-МАКСИ", которые ранее не сталкивались с операционными оболочками, приводим краткий перечень правил обращения с S64.COM. Обращаем внимание подготовленных пользователей на то, что работа с оболочкой S64 ничем не отличается от работы с SE.

Итак, старт оболочки производится из DOS64 по команде

A>S64

Второй вариант запуска — из файла AUTOEXEC.BAT. Напомним, что этот файл автоматически вызывается на исполнение при первом старте системы.

После загрузки файла в ОЗУ и старта с адреса С200Н на экране появляется рабочая таблица оболочки. Она состоит из трех частей.

Первая строка таблицы содержит информацию о функциональных клавишах оболочки:

F2 — PANEL F3 — COPY F4 — TYPE ПС — DELETE СТР — DRIVE

Основную часть экрана занимает каталог текущего диска. Имена файлов размещаются в трех вертикальных столбцах по 21 строке в каждом. Таким образом, одновременно пользователь может наблюдать на экране имена 63 файлов. Список имен упорядочен по алфавиту, в его начале располагаются имена, начинающиеся с латинской буквы А, затем с В, С, D и т. д. Порядок ранжировки имен, состоящих из букв русского алфавита, соответствует таблице кодировки этих символов в "Радио-86РК" и не совпадает с порядком букв в русском алфавите. Тот или иной файл из списка выбирают перемещением к нему курсора. Запускают файл после выбора клавишей "ВК", если, конечно, этот файл исполняемый (типа .COM или .BAT). В противном случае следует сообщение о том, что исполняемый файл не найден и управление возвращается оболочке. Если исполняемый файл не использует область адресов размещения оболочки и оканчивается командой **RET** (код С9Н), то после завершения его работы управление вновь передается программе S64.COM.

Нижняя строка экрана предназначена для ручного ввода команд DOS64. Если, находясь в оболочке, пользователь нажимает любую алфавитно-цифровую клавишу, то программой это воспринимается как ввод текста команды DOS64 и соответствующий символ появляется в нижней строке экрана. Синтаксис и порядок исполнения команд операционной системы такие же, как и при обычном диалоге с DOS64. При наборе командной строки нужно помнить о том, что она не редактируется и первое же нажатие клавиши " " приводит к стиранию всей набранной информации.

Если пользователь нажмет клавишу "СС", то в верхней строке оболочки появится еще один список клавиш и закрепленных за ними функций. Команды исполняются при одновременном нажатии клавиши "СС" и выбранной функциональной:

F2 — DELALL F3 — COPYALL F4 — SELECT ПС — EXIT СТР — POP

Рассмотрим команды оболочки более подробно.

PANEL (F2) — открытие панели оболочки. При выполнении команды экран

Продолжение. Начало см. в "Радио", 1994, № 3-5, 8-10, 12; 1995, № 1, 3.

Таблица 18

C210	BD	CA	22	51	D5	31	CF	D6	CD	6B	CB	21	04	02	22	7E	F76F
C220	CD	21	B5	CD	22	8D	CD	11	78	05	CD	60	CB	32	62	D5	0DDB
C230	32	8C	D5	32	73	CD	3C	32	50	D5	21	A4	CD	3E	18	CD	864D
C240	01	E0	B7	C2	64	C2	2A	53	D5	EB	2A	8D	CD	CD	EC	C9	02C3
C250	22	8D	CD	3A	73	CD	C6	01	27	32	73	CD	21	A4	CD	3E	EE26
C260	19	C3	3F	C2	F5	CD	82	CB	CD	87	CB	F1	FE	04	C2	BD	C97D
C270	CA	CD	8C	CB	CD	0B	C8	3E	17	32	81	CD	21	B5	CD	22	0E28
C280	8D	CD	21	04	02	22	7E	CD	CD	C1	C9	21	14	DF	22	8F	810A
C290	CD	7E	B7	CA	9C	C2	36	00	23	C3	91	C2	3A	41	D5	C6	F0AF
C2A0	41	6F	26	3E	22	12	DF	CD	12	F8	F5	3A	81	CD	5F	DB	E0B5
C2B0	02	E6	40	BB	CA	D9	C2	57	2A	7E	CD	E5	21	58	CC	CD	460B
C2C0	18	F8	B2	32	81	CD	21	5D	CC	C2	CF	C2	21	93	CC	CD	672C
C2D0	18	F8	E1	22	7E	CD	CD	C1	C9	F1	B7	CA	A7	C2	3A	41	D30B
C2E0	D5	32	82	CD	CD	03	F8	FE	1B	CA	8B	C2	FE	08	CA	A6	27C4
C2F0	C8	FE	18	CA	C8	C8	FE	19	CA	25	C9	FE	1A	CA	5C	C9	4E0E
C300	FE	0D	CA	1F	C8	4F	3A	81	CD	B7	79	CA	2A	C3	FE	01	8079
C310	CA	1A	C8	FE	02	CA	0E	C5	FE	03	CA	6C	C8	FE	0A	CA	581A
C320	C7	C4	FE	1F	CA	C5	C7	C3	43	C3	FE	01	CA	3D	C4	FE	9A8F
C330	02	CA	9D	C5	FE	03	CA	C0	C3	FE	0A	CA	A7	C3	FE	1F	BFD5
C340	CA	53	C3	FE	20	DA	A7	C2	2A	8F	CD	77	23	22	8F	CD	1ADF
C350	C3	A7	C2	21	00	00	22	93	CD	2A	7E	CD	22	91	CD	E5	CAA9
C360	2A	8D	CD	CD	2B	CA	E1	22	7E	CD	2A	93	CD	7C	B5	CA	5719
C370	88	C2	7E	B7	CA	88	C2	EB	21	0E	00	19	7E	B7	F5	0E	F7FE
C380	0E	7E	12	23	13	0D	C2	81	C3	F1	C2	7C	C3	2A	7E	CD	874E
C390	E5	2A	8D	CD	CD	2B	CA	E1	22	7E	CD	3A	73	CD	C6	99	C152
C3A0	27	32	73	CD	C3	88	C2	3E	DD	32	8C	D5	32	62	D5	2A	C4E7
C3B0	83	CD	22	51	D5	21	74	CD	CD	18	F8	3E	01	C3	01	E0	E0BA
C3C0	CD	39	CB	2A	7E	CD	E5	CD	B2	C9	21	49	CD	CD	18	F8	9787
C3D0	CD	BB	C9	21	A4	CD	CD	18	F8	CD	C1	C9	1E	10	CD	03	1B15
C3E0	F8	4F	FE	08	C2	F4	C3	7B	FE	10	D2	DE	C3	1C	CD	09	B4B4
C3F0	F8	C3	DE	C3	FE	18	C2	0D	C4	2A	00	D6	7E	B7	CA	DE	0DE2
C400	C3	7B	B7	CA	DE	C3	1D	CD	09	F8	C3	DE	C3	FE	1B	CA	D192
C410	33	C4	FE	0D	CA	1F	C4	FE	20	D2	01	C4	C3	DE	C3	2A	D0F2
C420	00	D6	36	00	CD	BB	C9	11	A4	CD	0E	10	CD	7E	CA	E1	19F3
C430	C3	18	C2	E1	22	7E	CD	CD	14	CB	C3	8B	C2	CD	39	CB	B578
C440	2A	7E	CD	E5	CD	B2	C9	21	53	CD	CD	18	F8	3A	73	CD	753A
C450	CD	15	F8	CD	BB	C9	21	3D	CD	CD	18	F8	CD	03	F8	FE	03F9
C460	1B	CA	93	C5	FE	4E	CA	93	C5	FE	59	C2	5C	C4	E1	21	CEE6
C470	43	CC	CD	18	F8	21	B5	CD	E5	CD	87	CB	E1	E5	CD	96	30BC
C480	CA	21	17	0B	22	7E	CD	CD	C1	C9	21	62	CD	CD	18	F8	0DFE
C490	CD	B2	C9	CD	66	C8	3E	18	CD	4E	C8	B7	C2	C0	C4	21	829A
C4A0	AF	C4	54	5D	CD	D6	CB	3E	12	CD	01	E0	C3	AF	C4	21	CEE7
C4B0	43	CC	CD	18	F8	E1	11	0E	00	19	E5	7E	B7	C2	79	C4	611E
C4C0	E1	CD	87	CB	C3	18	C2	CD	93	CA	CD	39	CB	21	B7	CA	793A
C4D0	22	51	D5	2A	7E	CD	22	8B	CD	E5	CD	B2	C9	21	3D	CD	C98F
C4E0	CD	18	F8	CD	BB	C9	CD	66	C8	CD	03	F8	FE	4E	CA	93	119A
C4F0	C5	FE	59	C2	E9	C4	3E	18	CD	4E	C8	21	08	C5	5D	54	1763
C500	CD	D6	CB	3E	12	CD	01	E0	CD	87	CB	C3	18	C2	CD	A0	FD95
C510	CA	CD	39	CB	21	B7	CA	22	51	D5	2A	7E	CD	22	8B	CD	AE74
C520	E5	21	18	0C	22	7E	CD	CD	C1	C9	CD	66	C8	CD	B2	C9	7031
C530	21	06	CD	CD	18	F8	CD	B1	C7	FE	1B	CA	93	C5	D6	41	3068
C540	32	80	CD	3E	0B	CD	4E	C8	22	87	CD	21	00	00	3E	17	8597
C550	CD	01	E0	2A	44	D5	EB	2A	46	D5	19	2B	22	85	CD	21	DFFA
C560	00	00	22	89	CD	3A	41	D5	F5	4F	3A	80	CD	B9	32	40	84BE
C570	D5	32	41	D5	C2	89	C5	21	17	0B	22	7E	CD	CD	C1	C9	7234
C580	21	16	CD	CD	18	F8	CD	03	F8	CD	54	C7	F1	32	40	D5	FBC9
C590	32	41	D5	E1	22	7E	CD	CD	14	CB	C3	88	C2	CD	39	CB	5D20
C5A0	2A	7E	CD	22	8B	CD	E5	21	B7	CA	22	51	D5	CD	B2	C9	4506
C5B0	21	53	CD	CD	18	F8	3A	73	CD	CD	15	F8	CD	BB	C9	21	CBE4
C5C0	06	CD	CD	18	F8	CD	03	F8	FE	1B	CA	93	C5	D6	41	DA	D2A4
C5D0	C5	C5	FE	03	D2	C5	C5	E1	32	80	CD	21	B5	CD	22	98	15A4
C5E0	CD	C3	04	C6	CD	B2	C9	21	32	CD	CD	18	F8	CD	BB	C9	30F0
C5F0	3A	41	D5	4F	3A	80	CD	B9	C2	04	C6	21	16	CD	CD	18	4354
C600	F8	CD	03	F8	21	00	00	22	9C	CD	CD	B2	C9	21	32	CD	0ED4
C610	CD	18	F8	CD	BB	C9	21	2D	D3	22	9A	CD	36	FF	23	36	3866
C620	FF	2A	98	CD	7E	B7	CA	B5	C6	E5	CD	47	C7	2A	9C	CD	975B
C630	CD	47	C7	E1	CD	96	CA	CD	54	C8	3E	18	CD	4E	C8	B7	14C2
C640	32	4B	D5	C2	B7	CA	2A	53	D5	11	12	00	19	5E	23	7E	A922
C650	B7	7B	C2	A7	C6	3D	21	00	00	11	00	02	19	3D	C2	5C	EE46
C660	C6	E5	3E	2B	CD	01	E0	D5	CD	47	C7	D1	E1	D5	EB	2A	ED0E
C670	9C	CD	19	11	00	BE	CD	AC	C9	D1	D2	A1	C6	2A	9C	CD	6B30
C680	3E	17	CD	01	E0	2A	44	D5	EB	2A	46	D5	19	22	9C	CD	531A
C690	2B	CD	47	C7	2A	98	CD	11	0E	00	19	22	98	CD	C3	21	1D38
C6A0	C6	11	FA	FF	C3	AA	C6	11	FC	FF	D5	CD	87	CB	CD	82	DA52
C6B0	CB	D1	C3	B8	C6	11	00	00	2A	9A	CD	19	36	FF	23	36	F626
C6C0	FF	21	2D	D3	22	9A	CD	7E	23	66	6F	CD	B2	C9	21	27	8FAF
C6D0	CD	CD	18	F8	CD	BB	C9	3A	41	D5	4F	F5	3A	80	CD	32	1F48
C6E0	40	D5	32	41	D5	B9	C2	F2	C6	21	16	CD	CD	18	F8	CD	793E
C6F0	03	F8	2A	9A	CD	7E	23	66	6F	23	7C	B5	2B	CA	2C	C7	7D3E
C700	CD	96	CA	2A	9A	CD	23	23	5E	23	56	23	EB	22	89	CD	9A61
C710	EB	5E	23	56	23	EB	22	87	CD	EB	5E	23	56	23	EB	22	1D38
C720	85	CD	EB	22	9A	CD	CD	54	C7	C3	F2	C6	F1	32	40	D5	9561
C730	32	41	D5	2A	98	CD	7E	B7	C2	E4	C5	CD	14	CB	2A	8B	55D8
C740	CD	22	7E	CD	C3	88	C2	EB	2A	9A	CD	73	23	72	23	22	F510
C750	9A	CD	EB	C9	21	5D	C7	11	AA	C7	CD	D6	CB	CD	54	C8	7A39
C760	3E	0A	CD	4E	C8	11	77	C7	D5	C5	E5	2A	85	CD	EB	2A	688A
C770	89	CD	3E	0E	C3	01	E0	2A	53	D5	11	10	00	19	EB	2A	C2E7
C780	87	CD	7D	12	13	7C	12	2A	5E	D5	22	44	D5	21	00	02	423F
C790	22	46	D5	2A	4E	D5	22	42	D5	3E	26	CD	01	E0	3E	08	191B
C7A0	CD	01	E0	B7	47	3E	29	C2	01	E0	CD	87	CB	CD	82	CB	2CEF
C7B0	C9	CD	03	F8	FE	1B	C8	FE	41	DA	B1	C7	FE	44	D2	B1	21C8
C7C0	C7	4F	C3	09	F8	CD	39	CB	2A	7E	CD	E5	CD	BB	C9	21	5F77
C7D0	C9	CC	CD	18	F8	3A	40	D5	C6	41	4F	47	CD	09	F8	0E	343A
C7E0	08	CD	09	F8	CD	03	F8	FE	1B	CA	93	C5	FE	0D	C2	F2	AE98
C7F0	C7	78	D6	41	DA	E4	C7	FE	03	D2	E4	C7	32	40	D5	32	A9D2
C800	41	D5	C6	41	4F	CD	09	F8	C3	18	C2	0E	1F	CD	09	F8	E0D2
C810	CD	F9	C9	21	B5	CD	CD	2B	CA	C9	3E	02	C3	21	C8	3E	B1E7
C820	2C	F5	3E	DD	32	62	D5	32	8C	D5	F1	FE	02	CA	3F	C8	3AFA
C830	21	14	DF	7E	B7	F5	CC	A0	CA	F1	C4	96	CA	3E	2C	0E	FB01
C840	1F	CD	09	F8	CD	78	CB	21	00	C2	22	51	D5	E5	21	00	352E
C850	D5	C3	01	E0	CD	BB	C9	21	62	CD	CD	18	F8	CD	C1	C9	8E4E
C860	CD	66	C8	C3	C1	C9	21	00	D5	C3	18	F8	CD	93	CA	0E	4449
C870	1F	CD	09	F8	21	88	C8	22	51	D5	11	00	D5	3E	04	32	D300
C880	81	CD	CD	01	E0	CD	03	F8	21	BD	CA	22	51	D5	CD	6B	89EC
C890	CB	2A	7E	CD	E5	CD	0B	C8	E1	22	7E	CD	3A	4B	D5	B7	7524
C8A0	C2	BD	CA	C3	88	C2	3A	7E	CD	D6	14	DA	B4	C8	32	7E	56CB
C8B0	CD	C3	88	C2	2A	8D	CD	11	DA	FE	19	11	B5	CD	CD	AC	C86C
C8C0	C9	DA	7C	C2	EB	C3	9D	C9	3A	7E	CD	C6	10	2A	8D	CD	10D4
C8D0	11	26	01	19	D6	14	C2	D3	C8	7E	B7	E5	C2	E7	C8	11	2B34
C8E0	DA	FE	19	E3	C3	01	C9	3A	7E	CD	C6	14	FE	32	D2	F7	CAB9
C8F0	C8	32	7E	CD	C3	01	C9	2A	8D	CD	11	26	01	19	22	8D	CE56
C900	CD	3A	7F	CD	4F	06	02	E1	11	0E	00	78	B9	CA	1A	C9	C488
C910	19	7E	B7	CA	1A	C9	04	C3	0B	C9	78	32	7F	CD	2A	8D	BC43
C920	CD	EB	C3	9D	C9	3A	7F	CD	3D	FE	02	DA	34	C9	32	7F	B52C
C930	CD	C3	88	C2	3A	7E	CD	D6	14	DA	47	C9	32	7E	CD	3E	B8EE
C940	16	32	7F	CD	C3	88	C2	2A	8D	CD	EB	21	B5	CD	CD	AC	882C
C950	C9	CA	8B	C2	21	F2	FF	19	EB	C3	9D	C9	2A	00	D6	11	2830
C960	4E	00	19	7E	B7	CA	8B	C2	FE	2D	CA	77	C9	3A	7F	CD	A86E
C970	3C	32	7F	CD	C3	88	C2	3A	7E	CD	FE	1E	D2	8C	C9	C6	9755
C980	14	32	7E	CD	3E	02	32	7F	CD	C3	88	C2	2A	8D	CD	11	E6F1
C990	0E	00	19	EB	21	64	03	19	7E	B7	CA	8B	C2	D5	2A	7E	037C
C9A0	CD	E3	CD	2B	CA	E1	22	7E	CD	C3	88	C2	7C	BA	C0	7D	CC40
C9B0	BB	C9	21	19	0B	22	7E	CD	C3	C1	C9	21	17	0C	22	7E	EE67
C9C0	CD	2A	7E	CD	44	4D	21	08	03	09	22	02	D6	EB	3E	80	30AB
C9D0	D3	21	7B	D3	20	7A	D3	20	21	74	D7	59	16	00	19	04	C8C7
C9E0	11	4E	00	19	05	C2	E3	C9	22	00	D6	C9	01	0E	7F	1A	3F54
C9F0	A0	77	13	23	0D	C2	EF	C9	C9	21	10	D8	CD	20	CA	21	647E
CA00	C4	DE	CD	20	CA	06	15	21	5E	D8	11	13	00	0E	04	36	0637
CA10	21	23	36	21	19	0D	C2	0F	CA	2B	2B	05	C2	0D	CA	C9	5419
CA20	3E	2D	0E	3E	77	23	0D	C2	24	CA	C9	22	8D	CD	E5	CD	3E05
CA30	37	CA	E1	22	8D	CD	C9	3E	04	32	7E	CD	3E	02	32	7F	5ED7
CA40	CD	2A	7E	CD	EB	2A	91	CD	CD	AC	C9	C2	54	CA	2A	8D	0A8E
CA50	CD	22	93	CD	CD	C1	C9	2A	8D	CD	EB	2A	00	D6	CD	EC	EACE
CA60	C9	EB	22	8D	CD	3A	7F	CD	3C	FE	17	DA	3E	CA	3A	7E	2BA1
CA70	CD	C6	14	FE	30	D0	32	7E	CD	C3	39	CA	0E	03	CD	88	CD4E
CA80	CA	3E	0D	12	13	AF	12	C9	7E	B7	C8	12	23	13	0D	C2	1BD8
CA90	88	CA	C9	2A	00	D6	11	00	D5	3E	20	12	13	C3	A6	CA	F2B7
CAA0	11	00	D5	2A	00	D6	0E	0B	CD	88	CA	3E	2E	12	13	06	B3B5
CAB0	00	09	0E	03	C3	7C	CA	2A	8B	CD	22	7E	CD	31	CF	D6	18E8
CAC0	3A	82	CD	32	40	D5	32	41	D5	3A	4B	D5	B7	CA	74	C2	6E29
CAD0	CD	39	CB	2A	7E	CD	E5	21	F6	CA	22	51	D5	CD	BB	C9	E4A5
CAE0	2A	66	D5	E5	21	69	CB	22	66	D5	3A	4B	D5	32	62	D5	F0BF
CAF0	47	3E	29	C3	01	E0	E1	22	66	D5	AF	32	62	D5	21	BD	CF86
CB00	CA	22	51	D5	E1	22	7E	CD	CD	6B	CB	CD	56	CB	CD	14	2732
CB10	CB	C3	88	C2	21	32	DB	06	03	0E	12	36	00	23	0D	C2	9957
CB20	1B	CB	11	3C	00	19	05	C2	19	CB	2A	7E	CD	E5	2A	8D	8008
CB30	CD	CD	2B	CA	E1	22	7E	CD	C9	11	D0	CC	21	32	DB	06	8987
CB40	03	0E	12	1A	77	13	23	0D	C2	43	CB	78	01	3C	00	09	7F85
CB50	47	05	C2	41	CB	C9	21	00	00	2B	7D	B4	C2	59	CB	C9	4C0F
CB60	36	00	23	1B	7A	B3	C2	60	CB	AF	C9	CD	78	CB	21	ED	3E24
CB70	D5	36	00	2C	C2	71	CB	C9	21	C0	D5	36	75	2C	C2	7C	54C9
CB80	CB	C9	3E	27	C3	01	E0	3E	07	C3	01	E0	11	B5	CD	1A	2033
CB90	B7	C8	21	97	CD	22	95	CD	36	FE	D5	1A	B7	CA	B3	CB	E7AA
CBA0	D5	CD	C7	CB	E1	D2	AB	CB	22	95	CD	11	0E	00	19	EB	2104
CBB0	C3	9B	CB	D1	2A	95	CD	0E	0E	46	1A	77	78	12	23	13	2C39
CBC0	0D	C2	B9	CB	C3	8F	CB	0E	0E	2A	95	CD	1A	BE	C0	23	B7D3
CBD0	13	0D	C2	CC	CB	C9	22	A0	CD	EB	22	A2	CD	21	EB	CB	6124
CBE0	22	51	D5	21	02	00	39	22	9E	CD	C9	21	4B	D5	7E	FE	BEB7
CBF0	08	C2	B7	CA	36	00	2A	9E	CD	F9	CD	6B	CB	21	2E	CC	682D
CC00	CD	18	F8	CD	03	F8	FE	1B	CA	B7	CA	FE	59	C2	2A	CC	5518
CC10	2A	53	D5	11	14	00	19	36	00	3E	26	CD	01	E0	3E	12	1A28
CC20	CD	01	E0	CD	87	CB	2A	A0	CD	E9	2A	A2	CD	E9	1B	59	F243
CC30	2C	37	46	49	4C	45	20	4C	4F	43	4B	21	20	53	41	56	A4F7
CC40	45	3F	00	1B	59	2C	37	20	20	20	44	45	4C	45	54	49	2C72
CC50	4E	47	20	21	20	20	20	00	1B	59	20	24	00	46	32	2D	6893
CC60	50	41	4E	45	4C	20	20	20	46	33	2D	43	4F	50	59	20	B4D1
CC70	20	20	20	46	34	2D	54	59	50	45	20	20	20	20	46	35	1244
CC80	2D	44	45	4C	45	54	45	20	20	73	74	72	2D	44	52	49	4085
CC90	56	45	00	46	32	2D	44	45	4C	41	4C	4C	20	20	46	33	77A7
CCA0	2D	43	4F	50	59	41	4C	4C	20	46	34	2D	53	45	4C	45	EF31
CCB0	43	54	20	20	46	35	2D	45	58	49	54	20	20	20	20	73	3CAC
CCC0	74	72	2D	50	4F	50	20	20	00	44	52	49	56	45	3A	00	F9F6
CCD0	13	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	3D40
CCE0	03	07	11	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	9CBB
CCF0	20	20	20	06	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	4457

CD00	14	14	14	14	14	16	20	43	4F	50	59	20	54	4F	3A	20	D4F2
CD10	20	20	08	08	08	00	20	20	49	4E	53	45	52	54	20	44	8FD1
CD20	49	53	4B	20	20	20	00	20	20	20	53	41	56	45	20	20	F816
CD30	20	00	20	20	20	4C	4F	41	44	20	20	20	00	20	44	45	66A9
CD40	4C	20	3F	20	59	2F	4E	20	00	20	46	49	4C	54	45	52	58A7
CD50	3A	20	00	20	46	49	4C	45	53	3A	20	20	20	20	08	08	B1B7
CD60	08	00	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	A9C8
CD70	20	20	00	00	1F	1B	59	38	20	00	2A	2E	2A	0D	00	00	BBBA
CD80	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	0000
CD90	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	0000
CDA0	00	00	00	00	D5	11	0F	00	19	3A	8B	D5	77	11	03	00	3633
CDB0	19	EB	2A	89	D5	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	8E8C

Таблица 19

C200	-	C2FF	4687
C300	-	C3FF	B809
C400	-	C4FF	6727
C500	-	C5FF	F484
C600	-	C6FF	F63A
C700	-	C7FF	0CB8
C800	-	C8FF	D4D7
C900	-	C9FF	B55C
CA00	-	CAFF	6DB6
CB00	-	CBFF	388E
CC00	-	CCFF	10E5
CD00	-	CDBF	3C21
C200	-	CDBF	37AA

очищается и курсор переводится в нулевую позицию. В этом режиме команды DOS64 вводятся вручную с возможностью редактирования.

COPY (F3) — копирование файла с диска на диск. Перед началом копирования нужно подвести курсор к копируемому файлу. При выполнении команды в центре экрана появляется окно с именем выбранного файла и запросом о маршруте копирования. В ответ на запрос нужно нажать клавишу с логическим именем накопителя-приемника. После этого файл будет считан с диска, установленного в накопитель-источник и, если в системе два дисковода, записан на диск в накопителе-приемнике. Если же в системе используется только один дисковод, то после считывания копируемого файла с диска-источника последует сообщение о необходимости установить в накопитель диск-приемник. После установки диска надо вновь нажать клавишу "ВК". По завершении копирования управление вновь будет передано оболочке.

TYPE (F4) — вывод на экран текстового файла. При исполнении команды экран очищается, и на нем появляется скроллинг текста, содержащегося в выбранном файле. Временный останов отображения текста производится клавишей "ПРОБЕЛ", возобновление вывода — любой другой клавишей. Естественно, что командой TYPE можно обрабатывать только текстовые файлы. Попытка распечатать файлы на БЕЙСИКе или в машинных кодах приведет к появлению на экране хаотически сменяющих друг друга бессмысленных изображений.

DELETE (ПС) — удаление файла с диска. Операция сопровождается выводом окна с именем удаляемого файла и запросом о подтверждении намерений. Если ответ на запрос утвердительный, то файл будет удален, если отрицательный, — управление вернется оболочке. Удаление файла не произойдет, если он ранее был защищен на запись.

DRIVE (СТР) — смена накопителя. При выполнении операции на экран выводится окно с запросом логического имени накопителя (A:, B: или C:). Сразу после ввода имени будет считан и выведен на экран каталог текущего диска.

DELALL (CC+F2) — групповое удаление файлов с диска. При этой операции удалению с диска подлежат все файлы, имена которых в этот момент присутствуют в таблице оболочки. Перед началом удаления программа указывает в служебном окне общее число удаляемых файлов и запрашивает подтверждение операции. Если ответ положительный, то начнется удаление файлов. При отрицательном ответе никаких действий произведено не будет, а управление будет вновь передано оболочке. Удаление очередного файла не произойдет, если он ранее он был защищен на запись.

COPYALL (CC + F3) — групповое копирование файлов. Копированию подлежат все файлы, имена которых выведены в таблице оболочки. Как и при выполнении команды COPY, сначала запрашивается имя накопителя-приемника. Если копирование производится в системе с одним дисководом, то файлы сначала считываются в буферную область ОЗУ, после чего на экране появляется сообщение о необходимости смены диска в накопителе. Таких переустановок диска-источника и диска-приемника может быть несколько, в зависимости от числа и размера копируемых файлов.

SELECT (CC + F4) — определение шаблона имен файлов. Эту команду применяют в тех случаях, когда необходимо сформировать список имен файлов, удовлетворяющих определенному требованию, например, имеющих расширение .COM или начинающихся с литеры "S". При выполнении команды в центре экрана появляется окно, в котором пользователю предлагается ввести нужный шаблон. При наборе шаблона можно использовать метасимволы "*" и "?". Заканчивают ввод нажатием клавиши "ВК". После этого в таблице оболочки останутся только те имена, которые соответствуют указанному шаблону. Последний сохраняет свое действие и при переходе на другой накопитель или диск командой СТР. Полному списку имен соответствует шаблон "*.*". Он устанавливается по умолчанию при загрузке оболочки и при выходе из режима PANEL.

EXIT (CC + ПС) — выход из оболочки в DOS64.

POP (CC + СТР) — удаление файла из списка на экране. Необходимо заметить, что при выполнении команды POP имя файла исключается из списка, но сам файл с диска не удаляется. Команда POP служит для выбора группы файлов, подлежащих удалению командой DELALL или копированию командой COPYALL.

Отменить ошибочно вызванную команду оболочки можно клавишей "АР2".

В заключение необходимо отметить, что файл S64.COM — открытый и не содержит никакой защиты от копирования, поэтому и проблем с переносом его с диска на диск не возникает.

(Продолжение следует)

НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ



МИДЛТОН Р.

НАЛАДКА И РЕМОНТ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

Книга (перевод с английского) представляет собой практическое руководство по эксплуатации, наладке и ремонту бытовых радиоэлектронных устройств: стереосистем, радиоприемных устройств, телевизоров, телекамер, магнитофонов. Описаны простейшие приборы контроля, методы диагностики и современные способы поиска неисправностей в случае отсутствия технического описания того или иного аппарата.

Советы, изложенные в книге, окажут существенную помощь в быстром нахождении неисправностей и при наличии принципиальной схемы устройства и использовании наиболее доступных контрольно-измерительных приборов, включая самодельные пробники, позволят значительно сократить время на ремонт радиоэлектронной аппаратуры.

Новая книга интересна еще и тем, что в ней описаны ранее не публиковавшиеся технологии поиска неисправностей и рассмотрены примеры их использования.

В главах 1—3 рассматриваются вопросы поиска неисправностей в звуковой аппаратуре, в главах 4—6 — в радиоприемниках, в главах 7—11 — в телевизорах, в том числе в цветных, в главе 12 — в магнитофонах, а в заключительной главе — в камерах кабельного телевидения.

В приложении изложено международное распределение радиочастот, используемых в радиолюбительской связи, спутниковой связи (фиксированной и подвижной), космических исследованиях (радиоастрономии, радионавигации, радиолокации), радиовещании, телевизионном вещании, а также для передачи стандартных радиочастот и телеметрической информации.

Москва, издательство Энергоатомиздат, 1994

ОДНОКРИСТАЛЬНЫЕ МИКРО-ЭВМ

Алексей и Александр Фрунзе, г. Москва

При вычислениях величин G_1 и G_2 используют подпрограммы сложения SDPZ3, умножения UDPZ3 и деления DDPZ3. При входе во все подпрограммы в регистрах R0 и R1 находятся адреса операндов (слагаемых, сомножителей, делителя в R0 и делимого в R1). При сложении сумма записывается на месте второго слагаемого (по адресу в R1). Произведение при умножении и частное при делении записываются на месте первого операнда (по адресу в R0).

Для вычисления констант K_1 и K_2 необходимо воспользоваться аппроксимирующими выражениями (см., например, [2]). Для арксинуса в качестве аппроксимирующего выражения можно использовать следующее:

$$arcsin(z)=Pi/2-(1-z)^{0,5}(a_0+a_1z+a_2z^2+a_3z^3), \quad (7)$$

где Pi=3,1415926, a_0=1,5707288, a_1= = 0,2121144, a_2=0,0742610, a_3=-0,0187293. Погрешность такой аппроксимации не превышает 0,005% для значений аргументов в интервале от 0 до 1 включительно. Для сокращения числа операций сложения и умножения при вычислении полинома, стоящего в последних скобках, вычислять его целесообразно в такой последовательности:

$$[((a_3z)+a_2)z+a_1]z+a_0, \quad (8)$$

т. е. вначале a_3 умножить на z, полученное произведение сложить с a_2, по-

Окончание. Начало см. в "Радио", 1995, № 4.

Таблица 3

```
TASM 8051 Assembler.                 model.txt
Speech Technology Incorporated.

0000                 ACC      .EQU    0E0H
0000                 B        .EQU    0F0H
0000                 ACC.1    .EQU    0E1H
0000                 ACC.3    .EQU    0E3H
0000                 ACC.7    .EQU    0E7H
0000                 PSW.5    .EQU    0D5H
0000                 ;
0000                 CNF1     .EQU    20H
0000                 CNF2     .EQU    22H
0000                 CNF3     .EQU    24H
0000                 CNF10    .EQU    26H
0000                 CNF20    .EQU    28H
0000                 CNF30    .EQU    2AH
0000                 CNA      .EQU    2CH
0000                 CNB      .EQU    2DH
0000                 CNPF1    .EQU    2EH
0000                 CNPF2    .EQU    31H
0000                 CNPF3    .EQU    34H
0000                 CNPF10   .EQU    37H
0000                 CNPF20   .EQU    3AH
0000                 CNPF30   .EQU    3DH
0000                 G1       .EQU    CNF1
0000                 G2       .EQU    CNF2+1
0000                 K1       .EQU    CNF10
0000                 K2       .EQU    CNF20+1 ;Распределение ячеек данных во
0000                                          ;внутренней памяти.
0000                 ;
0800                 .ORG     0800H
0800                 ;
0800                 MODEL:
0800 78 20                    MOV     R0,#CNF1
0802 79 2E                    MOV     R1,#CNPF1
0804 12 0F DB                 LCALL   CDPZ3
0807 78 22                    MOV     R0,#CNF2
0809 79 31                    MOV     R1,#CNPF2
080B 12 0F DB                 LCALL   CDPZ3
080E 78 24                    MOV     R0,#CNF3
0810 79 34                    MOV     R1,#CNPF3
0812 12 0F DB                 LCALL   CDPZ3
0815 78 26                    MOV     R0,#CNF10
0817 79 37                    MOV     R1,#CNPF10
0819 12 0F DB                 LCALL   CDPZ3
081C 78 28                    MOV     R0,#CNF20
081E 79 3A                    MOV     R1,#CNPF20
0820 12 0F DB                 LCALL   CDPZ3
0823 78 2A                    MOV     R0,#CNF30
0825 79 3D                    MOV     R1,#CNPF30
0827 12 0F DB                 LCALL   CDPZ3    ;Преобразовали целые числа в
082A                                           ;числа с плавающей запятой.
082A                 ;
082A 78 3D                    MOV     R0,#CNPF30
082C 79 3D                    MOV     R1,#CNPF30
082E 12 0A 2E                 LCALL   NEG      ;В CNPF30 - (-F30).
0831                 ;
0831 78 34                    MOV     R0,#CNPF3
0833 79 3D                    MOV     R1,#CNPF30
0835 12 0A 90                 LCALL   SDPZ3    ;В CNPF30 - (F3 - F30).
0838                 ;
0838 78 3D                    MOV     R0,#CNPF30
083A 79 34                    MOV     R1,#CNPF3
083C 12 0A 1F                 LCALL   COPY     ;В CNPF3 - копия (F3 - F30).
083F                 ;
083F 78 37                    MOV     R0,#CNPF10
0841 79 20                    MOV     R1,#G1
0843 12 0A 2E                 LCALL   NEG      ;В G1 - (-F10).
0846                 ;
0846 78 2E                    MOV     R0,#CNPF1
0848 12 0A 90                 LCALL   SDPZ3    ;В G1 - (F1 - F10).
084B                 ;
084B 78 3A                    MOV     R0,#CNPF20
084D 79 23                    MOV     R1,#G2
084F 12 0A 2E                 LCALL   NEG      ;В G2 - (-F20).
0852                 ;
0852 78 31                    MOV     R0,#CNPF2
0854 12 0A 90                 LCALL   SDPZ3    ;В G2 - (F2 - F20).
0857                 ;
0857 78 34                    MOV     R0,#CNPF3
0859                                           ;R0 - адрес (F3 - F30).
0859 79 20                    MOV     R1,#G1   ;R1 - адрес (F1 - F10).
085B 12 0C 9F                 LCALL   DDPZ3    ;В CNPF3 - (F1 - F10)/
085E                                           ;/(F3 - F30).
085E 12 0A 1F                 LCALL   COPY     ;В G1 - (F1 - F10)/
0861                                           ;/(F3 - F30).
0861                 ;
0861 78 3D                    MOV     R0,#CNPF30
0863                                           ;R0 - адрес (F3 - F30).
0863 79 23                    MOV     R1,#G2   ;R1 - адрес (F2 - F20).
0865 12 0C 9F                 LCALL   DDPZ3    ;В CNPF30 - (F2 - F20)/
086B                                           ;/(F3 - F30).
086B 12 0A 1F                 LCALL   COPY     ;В G2 (F2 - F20)/(F3 - F30).
086B                 ;
086B                 ;
086B                 ;
086B E4                       CLR     A
086C B5 2C 09                 CJNE    A,CNA,ML1
086F                                           ;Если A <> 0.
086F 78 20                    MOV     R0,#G1
0871 79 26                    MOV     R1,#K1
0873 12 0A 1F                 LCALL   COPY
0876 80 2B                    SJMP    ML6      ;В K1 - (G1 * 10^(-A), A = 0.
0878                 ML1:
0878 75 26 3D                 MOV     K1,#3DH
087B 75 27 CC                 MOV     K1+1,#0CCH
087E 75 28 CD                 MOV     K1+2,#0CDH
0881                                           ;В K1 - (10^(-1)).
0881 04                       INC     A
0882 B5 2C 02                 CJNE    A,CNA,ML2
0885                                           ;Если A <> 1.
0885 80 15                    SJMP    ML5      ;В K1 - (10^(-A)), A = 1.
0887                 ML2:
0887 75 29 3D                 MOV     K2,#3DH
088A 75 2A CC                 MOV     K2+1,#0CCH
088D 75 2B CD                 MOV     K2+2,#0CDH
0890                                           ;В K2 - (10^(-1)).
0890                 ML3:
0890 15 2C                    DEC     CNA      ;Уменьшение дес. порядка A.
0892 78 26                    MOV     R0,#K1
0894 79 29                    MOV     R1,#K2
0896                 ML4:
0896 12 0B D0                 LCALL   UDPZ3    ;K1 умножили на (10^(-1)).
0899 D5 2C FA                 DJNZ    CNA,ML4  ;Зацикливание.
089C                 ML5:
089C 78 26                    MOV     R0,#K1   ;В R0 - адрес (10^(-A)),
089E                                           ;A <> 0.
089E 79 20                    MOV     R1,#G1   ;В R1 - адрес G1.
08A0 12 0B D0                 LCALL   UDPZ3    ;В K1 - (G1 * 10^(-A)), A <> 0.
08A3                 ML6:
08A3 78 26                    MOV     R0,#K1
08A5 79 2E                    MOV     R1,#CNPF1
08A7 12 0A 1F                 LCALL   COPY     ;В CNPF1 - (G1 * 10^(-A)).
08AA 79 34                    MOV     R1,#CNPF3
08AC 12 0A 2E                 LCALL   NEG      ;В CNPF3 - (-G1 * 10^(-A)).
08AF                 ;
08AF 75 31 41                 MOV     CNPF2,#41H
08B2 75 32 80                 MOV     CNPF2+1,#80H
08B5 75 33 00                 MOV     CNPF2+2,#00H
08B8                                           ;В CNPF2 - 1.
08B8 78 31                    MOV     R0,#CNPF2
08BA 79 2E                    MOV     R1,#CNPF1
08BC 12 0A 90                 LCALL   SDPZ3    ;В CNPF1 - (1 + G1 * 10^(-A)).
08BF                 ;
08BF 78 31                    MOV     R0,#CNPF2
08C1 79 34                    MOV     R1,#CNPF3
08C3 12 0A 90                 LCALL   SDPZ3    ;В CNPF3 - (1 - G1 * 10^(-A)).
08C6                 ;
08C6 78 2E                    MOV     R0,#CNPF1
```

```
08C8 79 34                MOV    R1,#CNPF3
08CA 12 0C 9F             LCALL  DDPZ3   ;В CNPF1 -
08CD                                     ;(1 - G1 * 10^(-A))/
08CD                                     ;/(1 + G1 * 10^(-A)).
08CD             ;
08CD             ;
08CD             ;
08CD 78 2E       .        MOV    R0,#CNPF1
08CF 79 31                MOV    R1,#CNPF2
08D1 12 0A 90             LCALL  SDPZ3   ;В CNPF2 - (CNPF1 + 1).
08D4             ;
08D4 75 34 C1             MOV    CNPF3,#0C1H
08D7 75 35 80             MOV    CNPF3+1,#80H
08DA 75 36 00             MOV    CNPF3+2,#00H
08DD                                     ;В CNPF3 - (-1).
08DD             ;
08DD 78 2E                MOV    R0,#CNPF1
08DF 79 34                MOV    R1,#CNPF3
08E1 12 0A 90             LCALL  SDPZ3   ;В CNPF3 - (CNPF1 - 1).
08E4             ;
08E4 78 31                MOV    R0,#CNPF2
08E6 79 34                MOV    R1,#CNPF3
08E8 12 0C 9F             LCALL  DDPZ3   ;В CNPF2 - (CNPF1 - 1)/
08EB                                     ;/(CNPF1 + 1).
08EB             ;
08EB 75 2E 3F             MOV    CNPF1,#3FH
08EE 75 2F BA             MOV    CNPF1+1,#0BAH
08F1 75 30 72             MOV    CNPF1+2,#72H
08F4                                     ;В CNPF1 - a3 (0,36415).
08F4             ;
08F4 78 2E                MOV    R0,#CNPF1
08F6 79 31                MOV    R1,#CNPF2
08F8 12 0B D0             LCALL  UDPZ3
08FB 12 0B D0             LCALL  UDPZ3   ;В CNPF1 -
08FE                                     ;(a3 *
08FE                                     ;* ((CNPF1 - 1)/(CNPF1 + 1))^2).
08FE             ;
08FE 75 34 40             MOV    CNPF3,#40H
0901 75 35 DC             MOV    CNPF3+1,#0DCH
0904 75 36 F0             MOV    CNPF3+2,#0F0H
0907                                     ;В CNPF3 - a1 (0,86304).
0907             ;
0907 78 34                MOV    R0,#CNPF3
0909 79 2E                MOV    R1,#CNPF1
090B 12 0A 90             LCALL  SDPZ3   ;В CNPF1 - (a1 + a3 *
090E                                     ;* ((CNPF1 - 1)/(CNPF1 + 1))^2).
090E             ;
090E 78 2E                MOV    R0,#CNPF1
0910 79 31                MOV    R1,#CNPF2
0912 12 0B D0             LCALL  UDPZ3   ;В CNPF1 -
0915                                     ;lg ( (1 - G1 * 10^(-A))/
0915                                     ;/(1 + G1 * 10^(-A)) ).
0915 78 2E                MOV    R0,#CNPF1
0917 79 26                MOV    R1,#K1
0919 12 0A 1F             LCALL  COPY    ;В K1 -
091C                                     ;lg ( (1 - G1 * 10^(-A))/
091C                                     ;/(1 + G1 * 10^(-A)) ).
091C             ;
091C             ;
091C             ;
091C E4                   CLR    A
091D B5 2D 09             CJNE   A,CNB,ML7
0920                                     ;Если B <> 0.
0920 78 23                MOV    R0,#G2
0922 79 2E                MOV    R1,#CNPF1
0924 12 0A 1F             LCALL  COPY
0927 80 2B                SJMP   ML12    ;В CNPF1 - (G2 * 10^(-B), B = 0.
0929             ML7:
0929 75 2E 3D             MOV    CNPF1,#3DH
092C 75 2F CC             MOV    CNPF1+1,#0CCH
092F 75 30 CD             MOV    CNPF1+2,#0CDH
0932                                     ;В CNPF1 - (10^(-1)).
0932 04                   INC    A
0933 B5 2D 02             CJNE   A,CNB,ML8
0936                                     ;Если B <> 1.
0936 80 15                SJMP   ML11    ;В CNPF1 - (10^(-B)), B = 1.
0938             ML8:
0938 75 29 3D             MOV    K2,#3DH
093B 75 2A CC             MOV    K2+1,#0CCH
093E 75 2B CD             MOV    K2+2,#0CDH
0941                                     ;В K2 - (10^(-1)).
0941             ML9:
0941 15 2D                DEC    CNB     ;Уменьшение дес. порядка B.
0943 78 2E                MOV    R0,#CNPF1
0945 79 29                MOV    R1,#K2
0947             ML10:
0947 12 0B D0             LCALL  UDPZ3   ;CNPF1 умножили на (10^(-1)).
094A D5 2D FA             DJNZ   CNB,ML10;Зацикливание.
094D             ML11:
094D 78 2E                MOV    R0,#CNPF1
094F                                     ;В R0 - адрес (10^(-B)),B <> 0.
094F 79 23                MOV    R1,#G2  ;В R1 - адрес G2.
0951 12 0B D0             LCALL  UDPZ3   ;В CNPF1 - (G2 * 10^(-B)),
0954                                     ;B <> 0.
0954             ML12:
0954             ;
0954 75 31 41             MOV    CNPF2,#41H
0957 75 32 80             MOV    CNPF2+1,#80H
095A 75 33 00             MOV    CNPF2+2,#00H
095D                                     ;В CNPF2 - 1.
095D 78 20                MOV    R0,#G1
095F 79 31                MOV    R1,#CNPF2
0961 12 0A 90             LCALL  SDPZ3   ;В CNPF2 - (G1 + 1)
0964             ;
0964 78 2E                MOV    R0,#CNPF1
0966 79 31                MOV    R1,#CNPF2
0968 12 0B D0             LCALL  UDPZ3   ;В CNPF1 - (G1 + 1) *
096B                                     ;* (G2 * 10^(-B)).
096B             ;
096B E5 2E                MOV    A,CNPF1
096D C0 E0                PUSH   ACC     ;Сохранили знак аргумента.
096F 30 E7 05             JNB    ACC.7,ML13
0972                                     ;Если аргумент больше нуля.
0972 79 2E                MOV    R1,#CNPF1
0974 12 0A 2E             LCALL  NEG     ;Взяли аргумент по модулю.
0977             ML13:
0977 75 31 41             MOV    CNPF2,#41H
097A 75 32 80             MOV    CNPF2+1,#80H
097D 75 33 00             MOV    CNPF2+2,#00H
0980                                     ;В CNPF2 - 1.
0980 78 2E                MOV    R0,#CNPF1
0982 79 34                MOV    R1,#CNPF3
0984 12 0A 2E             LCALL  NEG     ;В CNPF3 - (- (G1 + 1) *
0987                                     ;* (G2 * 10^(-B))).
0987             ;
0987 78 31                MOV    R0,#CNPF2
0989 12 0A 90             LCALL  SDPZ3   ;Увеличили CNPF3 на 1.
098C             ;
098C 78 34                MOV    R0,#CNPF3
098E 79 30                MOV    R1,#CNPF30
0990 7B FF                MOV    R3,#0FFH
0992 7A FF                MOV    R2,#0FFH;Маска точности.
0994 12 00 78             LCALL  KKOR    ;В CNPF30 - квадратный корень
0997                                     ;из числа в CNPF3.
0997             ;
0997 75 31 BB             MOV    CNPF2,#0BBH
099A 75 32 66             MOV    CNPF2+1,#66H
099D 75 33 92             MOV    CNPF2+2,#92H
09A0                                     ;В CNPF2 - (-0,0187293).
09A0 78 31                MOV    R0,#CNPF2
09A2 79 2E                MOV    R1,#CNPF1
09A4 12 0B D0             LCALL  UDPZ3   ;В CNPF2 - аргумент, умноженный
09A7                                     ;на -0,0187293.
09A7             ;
09A7 75 34 3D             MOV    CNPF3,#3DH
09AA 75 35 98             MOV    CNPF3+1,#98H
09AD 75 36 16             MOV    CNPF3+2,#16H
09B0                                     ;В CNPF3 - 0,0742610.
09B0 78 34                MOV    R0,#CNPF3
09B2 79 31                MOV    R1,#CNPF2
09B4 12 0A 90             LCALL  SDPZ3   ;Добавили 0,0742610 к
09B7                                     ;результату.
09B7             ;
09B7 78 31                MOV    R0,#CNPF2
09B9 79 2E                MOV    R1,#CNPF1
09BB 12 0B D0             LCALL  UDPZ3   ;В CNPF2 - результат, умноженный
09BE                                     ;на аргумент.
09BE             ;
09BE 75 34 BE             MOV    CNPF3,#0BEH
09C1 75 35 26             MOV    CNPF3+1,#26H
09C4 75 36 CB             MOV    CNPF3+2,#0CBH
09C7                                     ;В CNPF3 - (-0,2121144).
09C7 78 34                MOV    R0,#CNPF3
09C9 79 31                MOV    R1,#CNPF2
09CB 12 0A 90             LCALL  SDPZ3   ;Добавили (-0,2121144) к
09CE                                     ;результату.
09CE             ;
09CE 78 31                MOV    R0,#CNPF2
09D0 79 2E                MOV    R1,#CNPF1
09D2 12 0B D0             LCALL  UDPZ3   ;В CNPF2 - результат, умноженный
09D5                                     ;на аргумент.
09D5             ;
09D5 75 34 41             MOV    CNPF3,#41H
09D8 75 35 C9             MOV    CNPF3+1,#0C9H
09DB 75 36 10             MOV    CNPF3+2,#10H
09DE                                     ;В CNPF3 - 1,5707288.
09DE 78 34                MOV    R0,#CNPF3
09E0 79 31                MOV    R1,#CNPF2
09E2 12 0A 90             LCALL  SDPZ3   ;Добавили 1,5707288 к
09E5                                     ;результату.
09E5             ;
09E5 78 31                MOV    R0,#CNPF2
09E7 79 30                MOV    R1,#CNPF30
09E9 12 0B D0             LCALL  UDPZ3   ;В CNPF2 - результат, умноженный
09EC                                     ;на корень из разности 1 и
09EC                                     ;аргумента.
09EC             ;
09EC 79 31                MOV    R1,#CNPF2
09EE 12 0A 2E             LCALL  NEG     ;Результат со знаком минуса.
09F1 75 34 41             MOV    CNPF3,#41H
09F4 75 35 C9             MOV    CNPF3+1,#0C9H
09F7 75 36 10             MOV    CNPF3+2,#10H
09FA                                     ;В CNPF3 - 3,1415926/2.
09FA 78 34                MOV    R0,#CNPF3
09FC 12 0A 90             LCALL  SDPZ3   ;В CNPF2 - арксинус по модулю.
09FF             ;
09FF D0 E0                POP    ACC     ;Вернуть знак аргумента.
0A01 30 E7 05             JNB    ACC.7,ML14
0A04                                     ;Если плюс.
0A04 78 31                MOV    R0,#CNPF2
0A06 12 0A 2E             LCALL  NEG     ;Арксинус отрицателен.
0A09             ML14:
0A09 78 31                MOV    R0,#CNPF2
0A0B 79 29                MOV    R1,#K2
0A0D 12 0A 1F             LCALL  COPY    ;В K2 - arcsin ( (G1+1) *
0A10                                     ;* G2 * 10^(-B) ).
0A10             ;
0A10 78 26                MOV    R0,#K1
```

```
OA12 79 20              MOV     R1,#G1
OA14 12 OF 40           LCALL   PDPZ2   ;Преобразовали K1 в двоично-
OA17                                    ;десятичное число в G1.
OA17           ;
OA17 78 29              MOV     R0,#K2
OA19 79 23              MOV     R1,#G2
OA1B 12 OF 40           LCALL   PDPZ2   ;Преобразовали K2 в двоично-
OA1E                                    ;десятичное число в G2.
OA1E           ;
OA1E 22                 RET
OA1F           ;
OA1F           COPY:
OA1F           ;  Подпрограмма копирования числа,
OA1F           ;адрес которого в R0, по адресу,
OA1F           ;находящемуся в регистре R1.
OA1F E6                 MOV     A,@R0
OA20 F7                 MOV     @R1,A
OA21 08                 INC     R0
OA22 09                 INC     R1
OA23 E6                 MOV     A,@R0
OA24 F7                 MOV     @R1,A
OA25 08                 INC     R0
OA26 09                 INC     R1
OA27 E6                 MOV     A,@R0
OA28 F7                 MOV     @R1,A   ;Число скопировано.
OA29 18                 DEC     R0
OA2A 18                 DEC     R0
OA2B 19                 DEC     R1
OA2C 19                 DEC     R1      ;Регистры R0 и R1 восстановлены.
OA2D 22                 RET
OA2E           ;
OA2E           NEG:
OA2E           ;  Подпрограмма     инвертирования
OA2E           ;знака числа  и дополнения мантис-
OA2E           ;сы. R0  -  адрес исходного числа,
OA2E           ;R1 - адрес результата.
OA2E E6                 MOV     A,@R0
OA2F 64 80              XRL     A,#80H  ;Инвертирование знака числа.
OA31 F7                 MOV     @R1,A
OA32 08                 INC     R0
OA33 08                 INC     R0
OA34 09                 INC     R1
OA35 09                 INC     R1
OA36 E6                 MOV     A,@R0
OA37 F4                 CPL     A
OA38 24 01              ADD     A,#1
OA3A F7                 MOV     @R1,A
OA3B 18                 DEC     R0
OA3C 19                 DEC     R1
OA3D E6                 MOV     A,@R0
OA3E F4                 CPL     A
OA3F 34 00              ADDC    A,#0
OA41 F7                 MOV     @R1,A   ;Дополнили мантиссу числа.
OA42 18                 DEC     R0
OA43 19                 DEC     R1      ;Восстановили R0 и R1.
OA44 22                 RET
```

лученную сумму снова умножить на z, прибавить к произведению a_1, новую сумму умножить на z, после чего к последнему произведению прибавить a_0.

Выражение $(1-z)^{0,5}$ вычисляется с использованием подпрограммы извлечения квадратного корня KKOR. Последнее умножаем на описанный выше полином, умножаем произведение на -1 и складываем его с Pi/2.

Десятичный логарифм в интервале значений аргументов от 1/3,16 до 3,16 может быть аппроксимирован следующим образом [2]:

$$\lg(y)=a_1(y-1)/(y+1)+a_3(y-1)^3/(y+1)^3, \quad (9)$$

где a_1=0,86304, a_3=0,36415. Погрешность аппроксимации — не хуже 0,06%. При необходимости можно использовать и несколько более сложные аппроксимирующие выражения, при этом погрешность будет на 2—3 порядка ниже. Аналогичные выражения для многих других функций с различной точностью можно найти на упомянутой дискете.

Таким образом, найдя $y=(1-G_1\cdot10^{-A})/(1+G_1\cdot10^{-A})$ и $z=(1+G_1)G_2\cdot10^{-B}$ и подставив их в выражения для логарифма и арксинуса соответственно, мы получим значения искомых констант в форме двоичных чисел с ПЗ.

Последний шаг нашей программы — преобразование полученных констант из двоичной формы в двоично-десятичную с помощью подпрограммы PDPZ2. Она преобразовывает числа, адрес байта порядка которых хранится в R0, в двоично-десятичные числа с ПЗ, адрес байта порядка которых хранится в R1.

И в завершение раздела расскажем о том, как константы a_1, a_2 и т. д., входящие в вышеупомянутые аппроксимации, преобразовать из десятичной формы в двоичную с ПЗ. Для этой цели служит файл float.exe на дискете. При запуске он запрашивает десятичное число и преобразовывает его в требуемое двоичное с ПЗ, отображая результат на экране. Все, что после этого остается — переписать его с экрана и вставить в текст программы, введя при этом следующее преобразуемое число.

В табл. 3 приведен листинг фрагмента программы, реализующего описанные выше действия по определению коэффициентов K_1 и K_2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуртовцев А. Л., Гудыменко С. В. Программы для микропроцессоров. Справ. пособие. — Минск: Высшая школа, 1989.
2. Справочник по специальным функциям. Под ред. М. Абрамцева и И. Стиган. — М.: Наука, 1979.

ВОЛЬТ-ФАРАДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРОВ НА ЭКРАНЕ ОСЦИЛЛОГРАФА

И. НЕЧАЕВ, г. Курск

В современной радиоэлектронике нередко используют реактивные проводимости полупроводниковых приборов — варикапы и варакторы применяют в качестве электронно-управляемых конденсаторов переменной емкости, на основе управляемых реактивностей полупроводниковых приборов создаются оригинальные измерительные приборы и устройства. В этой статье предложена конструкция измерительной приставки к осциллографу, позволяющей наблюдать и измерять зависимость емкости p-n переходов полупроводниковых приборов от напряжения, проверять исправность и сортировать полупроводниковые приборы по данному параметру. Конструкция весьма проста и эффективность ее применения может быть несколько неожиданной для радиолюбителей-конструкторов, да и для некоторых специалистов на предприятиях. Знание величины и зависимости емкости p-n переходов от напряжения на них позволяет правильно проектировать узлы радиотехнических приборов и устройств. На основе узлов приставки можно конструировать и другие устройства, использующие емкости полупроводникового прибора как параметрического датчика.

Все более популярными становятся панорамные индикаторы и измерители электрических характеристик радиотехнических устройств и отдельных радиоэлементов. Часто их изготавливают в виде приставок к осциллографу. Самыми распространенными являются измерители АЧХ, а также характериографы для исследования вольт-амперных характеристик транзисторов, диодов и других полупроводниковых приборов. Но на экране осциллографа можно наблюдать и вольт-фарадные характеристики (ВФХ) этих приборов, т. е. зависимость емкости p-n перехода от напряжения смещения. Эти характеристики бывают важны не только для варикапов, но и для диодов, транзисторов, стабилитронов.

Ниже описывается конструкция приставки к осциллографу для исследования и сравнения ВФХ полупроводниковых приборов, с ее помощью можно также измерять емкости постоянных или переменных конденсаторов.

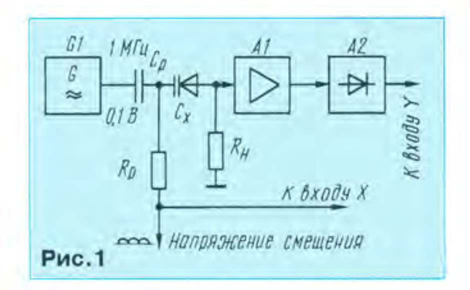
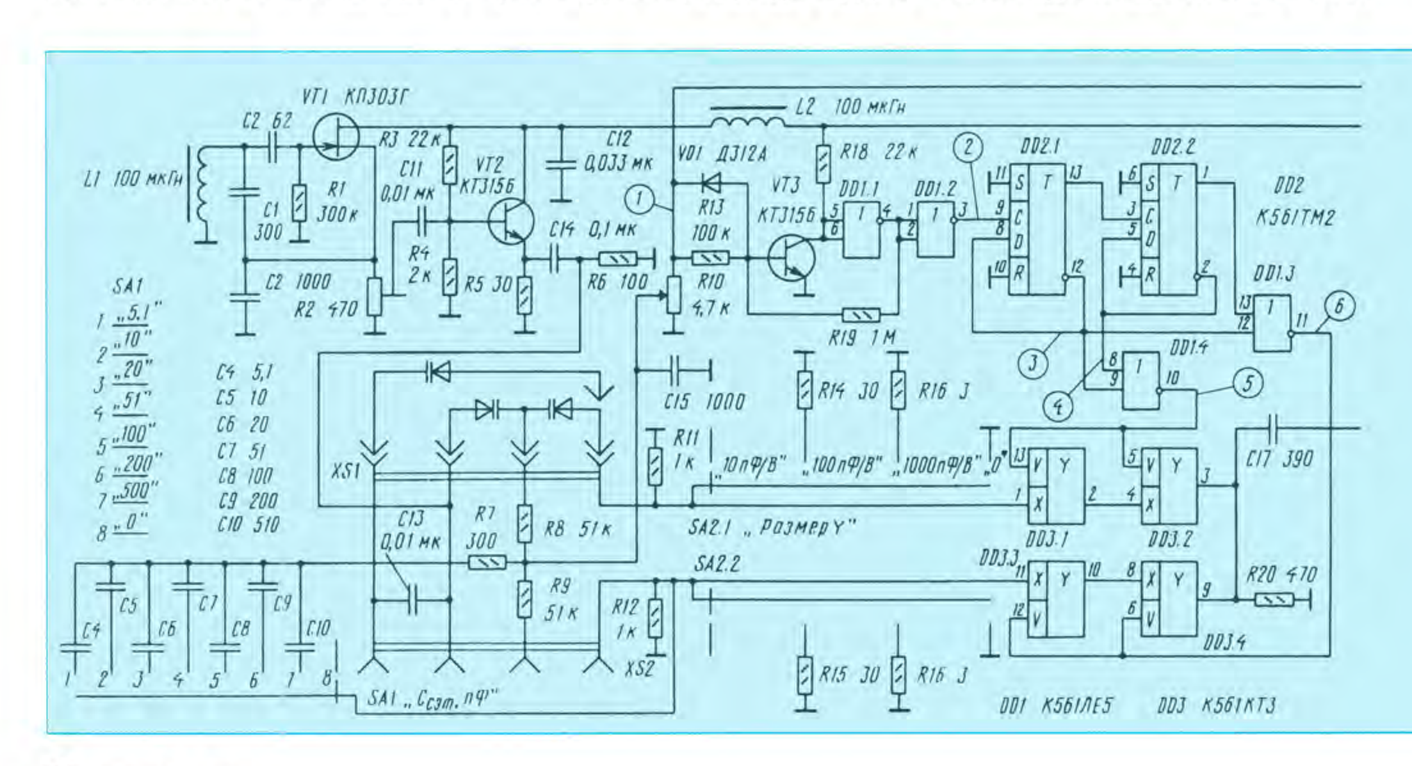


Рис.1

Принцип работы приставки поясняется ее функциональной схемой, приведенной на рис.1. К выходу генератора ВЧ (G1) подключена цепь, состоящая из последовательно соединенных разделительного конденсатора $C_р$, исследуемого элемента с емкостью p-n перехода C_x и сопротивления нагрузки $R_н$. Номиналы элементов $C_р$ и $R_н$ выбраны такими, чтобы их сопротивления переменному току были бы значительно меньше емкостного сопротивления X_c p-n перехода или конденсатора, определяемого известным соотношением: $X_c=1/2\pi fC_x$, где f — частота тока, C_x — емкость конденсатора. В этом случае ток в цепи будет определяться, в основном, емкостью измеряемого прибора, а напряжение на резисторе $R_н$ будет пропорционально этой емкости.

Генератор ВЧ работает на частоте 1 МГц с амплитудой выходного сигнала 100 мВ.



Такое значение напряжения выбрано для того, чтобы исключить детектирование сигнала исследуемым прибором, но в этом случае напряжение на резисторе нагрузки $R_н$ будет всего несколько мВ и поэтому в приставку введен усилитель ВЧ (А1). Выходное напряжение усилителя, пропорциональное измеряемой емкости, выпрямляется детектором (А2) и подается через соединительный шнур приставки на вход "Y" осциллографа.

Пульсирующее напряжение смещения, поступающее через резистор $R_р$ на исследуемый прибор, изменяет его емкость и соответственно ток в цепи, значит, будет изменяться и напряжение на входе "Y". Одновременно подавая напряжение смещения на полупроводниковый прибор и на вход "X" осциллографа, на его экране возможно наблюдать ВФХ этого прибора. Проградуировав координатную сетку экрана по вертикали в единицах емкости (пФ/В) и по горизонтали в единицах напряжения, можно проводить измерения емкости. Для удобства работы и возможности сравнения ВФХ двух приборов приставка сделана двухканальной.

Принципиальная схема приставки приведена на рис.2. Генератор ВЧ и буферный эмиттерный повторитель собраны соответственно на транзисторах VT1, VT2. Напряжение генератора поступает на гнезда XS1 (1-й канал) и XS2 (2-й канал), которые предназначены для подключения исследуемых приборов. Гнезда расположены так, что к ним можно подключать как отдельные приборы, так и варикапные матрицы, содержащие два варикапа. В приставке предусмотрено включение эталонных конденсаторов переключателем SA1 во втором канале.

Чувствительность канала "Y" приставки выбирают с помощью переключателя SA2 из трех значений: 10 пФ/В, 100 пФ/В и 1000 пФ/В; это позволяет измерять емкость от 3 до 3000 пФ. Приставка содержит общие усилитель ВЧ, собранный на транзисторах VT4 — VT6, и детектор на диодах VD2, VD3. Оба измерительных канала подключаются ко входу усилителя поочередно коммутатором на микросхеме DD3. Микросхемы DD1, DD2 с транзистором VT3 образуют узел управления коммутатором. Питание приставки обеспечивается параметрическим стабилизатором напряжения на транзисторе VT7 и стабилитроне VD4.

В качестве напряжения смещения приборов и развертки осциллографа использовано однополярное пульсирующее напряжение частотой 100 Гц и амплитудой до 50 В, которое образуется на резисторах R10 и R32 после выпрямления диодным мостом VD6 переменного напряжения от трансформатора Т1. Переменным резистором R10 изменяют амплитуду напряжения смещения от 0 до 50 В, а регулятором смещения резистором R32 устанавливают линию развертки осциллографа по оси "X".

Работа основных узлов приставки не требует особых пояснений, за исключением узла управления коммутатором, для которого приведены сигналограммы в нескольких точках схемы (рис.3). Пульсирующее напряжение (сигналограмма 1) поступает на формирователь импульсов, выполненный на транзисторе VT3 и элементе микросхемы DD1.1, и инвертор на элементе DD1.2. Каждый раз, когда пульсирующее напряжение имеет величину меньше порогового (0,3 В), формирователь вырабатывает импульс (сигналограмма 2), который поступает на вход двухкаскадного триггерного делителя частоты на 4 (DD2). Выходные импульсы с делителя (сигналограммы 3, 4) поступают на входы элементов DD1.3, DD1.4, которые формируют управляющие импульсы (сигналограммы 5, 6) для коммутатора. Эти импульсы длительностью 10 мс и частотой следования 25 Гц смещены во времени. На 10 мс включается один канал, затем 10 мс оба канала отключены, потом на 10 мс включается другой канал и затем 10 мс оба канала выключены. В следующий период вновь включается первый канал и т. д.

Таким образом на экране осциллографа формируются "нулевая" линия, а также линии от двух каналов, и при подключении к приставке исследуемых полупроводниковых приборов на экране будут изображены их ВФХ. Если переключателем SA1 включить во втором канале эталонные конденсаторы, то на экране будет сформирована линия, соответствующая емкости этого конденсатора и параллельная "нулевой".

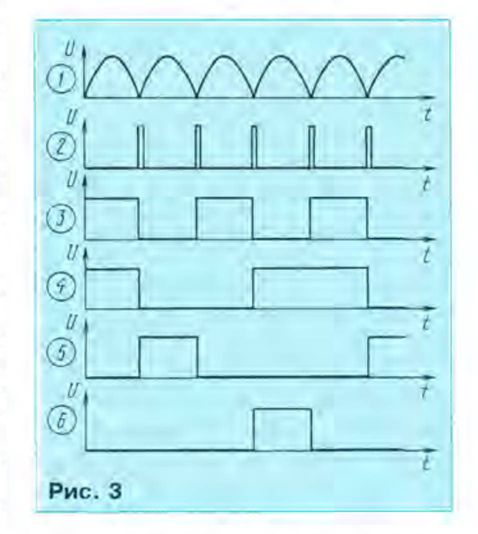


Рис. 3

Почти все детали приставки, за исключением трансформатора и диодного моста, размещены на печатной плате из двустороннего фольгированного текстолита, чертеж которой приведен на рис.4. Плата одновременно является и передней панелью приставки, а ее сторона без деталей оставлена металлизированной и соединена по краю в нескольких местах с общей шиной цепи питания. Со стороны деталей плата закрыта металлическим кожухом, который выполняет роль корпуса. Внешний вид макета приставки с блоком питания показан на рис. 5.

В приставке возможна замена указанных на принципиальной схеме типов элементов: транзисторы VT1 — на КП303В, КП303Д; VT2—VT6 — на КТ315, КТ3102, КТ312, КТ316 с усилением по току не менее 50; VT7 — на КТ602 или КТ630 с любыми буквенными индексами, а также КТ815В, КТ815Г. Микросхемы можно заменить на аналогичные из серии 564. Диоды VD1 — Д312Б; VD2, VD3 — КД509, КД510А, КД522Б, Д18, Д20, Д9; стабилитрон VD4 — КС212Ж, Д814Г; VD5 — КД102А, Д226, КД106А; VD6 — КЦ402 или КЦ405 с любым буквенным индексом или выполнить мост из четырех диодов КД105Б, КД106А, Д226.

Полярные конденсаторы — К50-24, К53-1, остальные — КЛС, КМ, К10-17а; подстроечные резисторы — СП3-19, СП5, переменные — СПО, СП4-1а, постоянные — МЛТ, С2-33Н. Переключатели МПВ или другие малогабаритные, гнезда XS1, XS2 можно изготовить из панелек для микросхем или из разъема РЛМИ. Дроссели L1—L3 — ДМ-0,1, а трансформатор Т1 — от питающего устройства для электрифицированных игрушек ПМ-1. В нем заменена вторичная обмотка, которая должна иметь 800 витков провода ПЭВ-2 0,1...0,12 мм; можно использовать и другой трансформатор, который обеспечивает на вторичной обмотке переменное напряжение амплитудой около 50 В при токе нагрузки до 40 мА.

Налаживание начинают с проверки величины напряжения питания микросхем

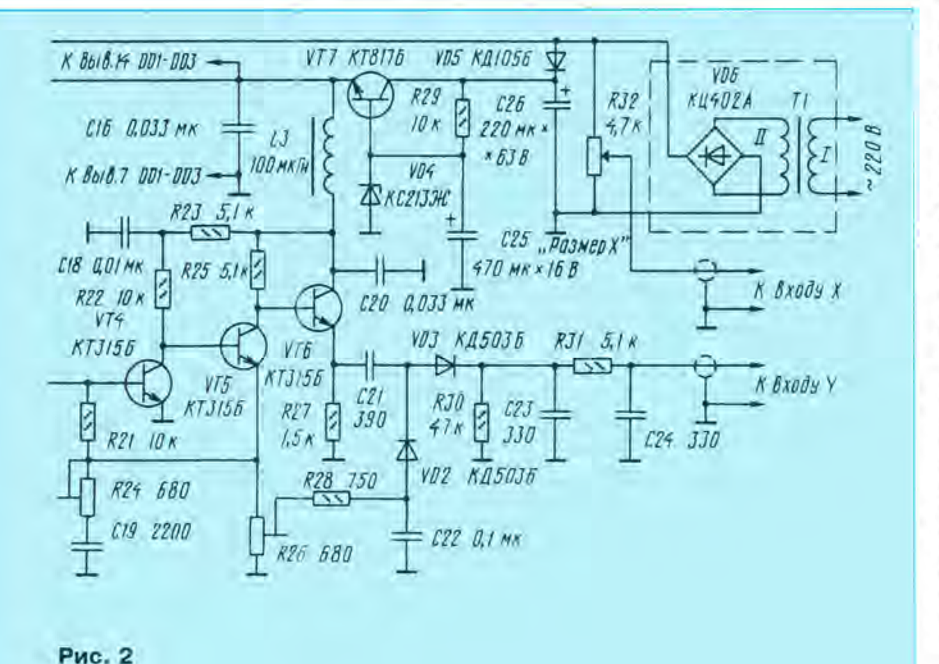


Рис. 2

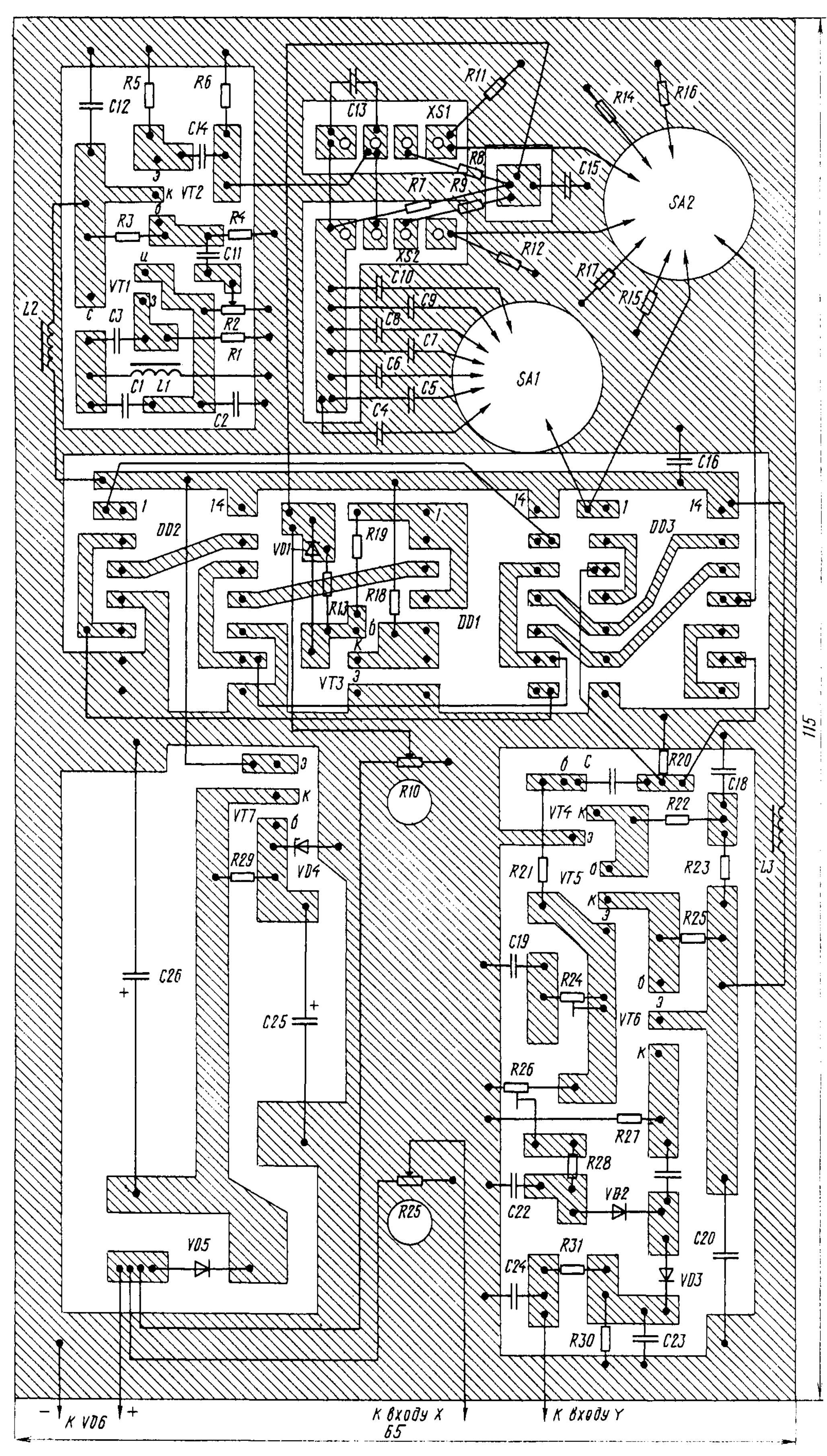


Рис. 4

и транзисторов, оно должно быть в пределах 10...13 В, и градуировки шкалы резистора R10. Подключают осциллограф к движку этого резистора и проводят градуировку его шкалы в амплитудном значении пульсирующего напряжения. Затем проверяют работоспособность узла управления коммутатором, как правило, он не требует настройки. После этого проверяют работоспособность генератора ВЧ и устанавливают амплитуду напряжения на резисторе R6 около 100 мВ.

Выход детектора подключают ко входу "X" осциллографа, движок резистора R24 устанавливают в среднее положение и подстроечным резистором R26 устанавливают на выходе детектора постоянное напряжение около 20 мВ. Это необходимо для того, чтобы приоткрыть диоды VD1, VD2 и сделать характеристику детектора более линейной.

Затем проводят калибровку приставки. Устанавливают переключатель SA2 в положение "0", осциллограф переводят в режим внешней развертки и подают на вход "X" через кабель приставки напряжение с резистора R32. Этим резистором устанавливают линию развертки на всю ширину шкалы и получившуюся таким образом линию совмещают с нулевой линией шкалы осциллографа. Переключатель SA2 устанавливают в положение "10 пФ/В", а SA1 — в положение "0". К гнездам XS1 подключают конденсатор емкостью 10 пФ, при этом на экране появится еще одна линия, соответствующая этой емкости, и подстроечным резистором R24 надо установить расстояние между линиями, соответствующее напряжению 1 В. Подключают этот конденсатор в гнезда XS2 и убеждаются, что линия займет то же положение. Затем переводят переключатель SA2 в положение "100 пФ/В" и подключают к гнездам XS1, затем XS2 конденсатор емкостью 100 пФ. Расстояние между линиями также должно соответствовать 1 В, если оно больше или меньше, то необходимо подобрать резисторы R14, R15.

Аналогичную регулировку проводят в положении переключателя SA2 "1000 пФ/В", подключая конденсатор емкостью 1000 пФ, и если понадобится, подбирают резисторы R16, R17. В заключение пооче-



Рис. 5

редно подключают эталонные конденсаторы и измеряют их емкость с помощью осциллографа. Если полученная погрешность не превысила 5...10%, то настройку можно считать законченной и приставка готова к работе.

Работают с приставкой следующим образом. Подключают ее к осциллографу и переводят его в режим внешней развертки, при этом на экране появится неподвижная точка, которую устанавливают в нижний левый угол экрана с помощью органов управления осциллографа. На осциллографе устанавливают чувствительность 1 В/деление, а на приставке, например, 10 пФ/В. Затем подключают приставку к сети и переменным резистором R32 ("Размер X") устанавливают длину "нулевой" линии на ширину всего экрана осциллографа или по размерам измерительной сетки, если таковая имеется.

Подключая эталонные конденсаторы, убеждаются в появлении линий, параллельных "нулевой", положение которых изменяется при изменении емкости — чем больше емкость, тем выше линия. Затем резистор R10 устанавливают в нижнее по схеме положение (амплитуда напряжения смещения равна нулю), отключают эталонные конденсаторы и устанавливают исследуемый прибор, например, варикап КВ110А. Резистором R10 по его шкале устанавливают амплитуду напряжения 5 В, после чего на экране появится ВФХ этого прибора (рис. 6). При этом следует учитывать, что при изменении амплитуды напряжения смещения длина горизонтальной линии развертки остается неизменной, т. е. ее начало соответствует нулю напряжения, а конец — напряжению, установленному резистором R10. Кроме того, необходимо помнить, что многие приборы имеют небольшое напряжение пробоя и поэтому увеличение амплитуды напряжения смещения должно быть плавным.

Для определения емкости варикапа необходимое напряжение смещения устанавливают резистором R10 и по экрану осциллографа (рис.5а) определяют напряжение U_y, соответствующее крайней правой точке ВФХ, после этого находят емкость варикапа из соотношения: C_x(пФ)=U_y·S, где S — чувствительность приставки, пФ/В, U_y — напряжение смещения, В.

При увеличении амплитуды напряжения смещения ВФХ изменяется (рис. 6б), другому значению U_y будет соответствовать другая емкость варикапа.

Если использовать эталонные конденсаторы, то измерения можно проводить гораздо быстрее, но только в нескольких точках. Для этого варикап устанавливают в гнезда 1 канала и подключают эталонный конденсатор, например 20 пФ. На экране в этом случае будет "нулевая" линия — линия, соответствующая емкости конденсатора 20 пФ и ВФХ прибора (рис. 7а). Изменяя амплитуду напряжения смещения, совмещают линию ВФХ и эталонного конденсатора на самом краю развертки (рис. 7б) и по шкале резистора R10 определяют напряжение, соответствующее этой емкости. Подключив другой эталонный конденсатор, определяют соответствующее ему напряжение и т. д. для всей ВФХ.

С помощью приставки можно проводить сравнение ВФХ двух приборов, например, при их подборе для синхронной перестройки контуров в радиоприемном устройстве. В этом случае на экране можно наблюдать сразу две ВФХ (рис. 8а) и быстро можно сделать вывод об их идентичности. При исследовании таких приборов, как стабилитроны, p-n переходы транзисторов, диоды, следует учитывать их особенности. Так, на рис. 8б приведена ВФХ стабилитрона Д814А, на которой виден участок, где его можно использовать как варикап, а также участок, где наступает пробой. Малые напряжения пробоя имеют эмиттерные p-n переходы ВЧ транзисторов, всего 4...10 В, а коллекторные переходы и диоды выдерживают, как правило, в несколько раз большее напряжение.

На приставке, конечно же, можно проверить и исправность постоянных, подстроечных и переменных конденсаторов. Так, при проверке переменного конденсатора, при вращении его оси, линия, соответствующая его емкости, должна плавно подниматься или опускаться, без скачков или всплесков. Если же они наблюдаются, то это свидетельствует о плохом контакте или коротком замыкании между пластинами.

■

ВФХ прибора
U_Y
U_X
Нулевая линия
а
б

Рис. 6

ВФХ прибора
Линия С= 20пФ
Нулевая линия
а
б

Рис. 7

ВФХ КВ117А
ВХФ Д901А
Линия С=200пФ
Пробой
ВФХ Д814А
Нулевая линия
0
10 В
а
б

Рис. 8

НЕОБЫЧНЫЙ РАДИОКОНСТРУКТОР

А. ЛОМОВ, г. Москва

В редакцию принес предлагаемую статью интересный читатель. Интересный не только потому, что это семиклассник 713-й московской школы Артем Ломов, увлекающийся электроникой с десяти лет. А прежде всего, потому, что на его письменном столе наряду с учебниками почетное место занимают компьютер, с которым умело общается юный радиолюбитель, и телефакс, позволяющий Артему оперативно связываться с "Радио".

Изучив массу конструкций простых сигнализаторов, индикаторов и имитаторов по описаниям на страницах нашего журнала за два последних десятилетия, Артем справедливо решил, что достаточно взять за основу базовый генератор и подключить к нему те или иные внешние цепи, чтобы быстро собрать и продемонстрировать действие соответствующей конструкции. В итоге получился необычный радиоконструктор, который сегодня помогает осваивать электронику младшему брату Артема.

С помощью предлагаемого радиоконструктора буквально в считанные минуты можно собрать любую из почти двух десятков конструкций. А учитывая, что на сегодняшний день существует несколько сотен разнообразных датчиков, способных работать с радиоконструктором, число таких устройств может быть не ограничено.

Без специальных датчиков на базе радиоконструктора можно собрать одноголосный ЭМИ, генератор "мяу", генератор для изучения азбуки Морзе, прибор для отпугивания москитов.

Использование же датчиков или различных внешних устройств управления позволяет сконструировать, скажем, индикатор влажности, индикатор наполнения емкости водой, сигнализатор влажности пеленок, индикатор освещенности или температуры, сторожевое устройство и многие другие изделия.

Как видите, радиоконструктор может стать не только занятной игрушкой, но и полезным бытовым прибором.

В состав радиоконструктора (см. рис.) входят автогенератор на двух транзисторах разной структуры, выключатели и кнопка управления, разъемы для подключения нагрузки (головки ВА1), источника питания, датчиков.

На месте VT1 может работать транзистор серии КТ315 или КТ312 с буквенными индексами А — Е, а на месте VT2 — с такими же индексами транзистор серии КТ361. Выключатели — типа тумблер, кнопка SB1 — готовая или самодельная из пружинящей латуни. Источник питания — гальванический элемент или батарея из двух-трех гальванических элементов, соединенных последовательно. Постоянный резистор — МЛТ-0,125, переменный — СП-I. Конденсатор С1 — МБМ, КМ, С2 — К50-6, К50-12 на номинальное напряжение от 6 В. Динамическая головка — мощностью 0,1 — 0,5 Вт со звуковой катушкой сопротивлением 6...10 Ом.

Детали конструктора размещают в удобном по габаритам корпусе, на крышке которого напротив ручки переменного резистора наносят деления шкалы, по которым более точно устанавливают движок резистора в нужное положение.

Что можно собрать на базе радиоконструктора? Вот несколько примеров.

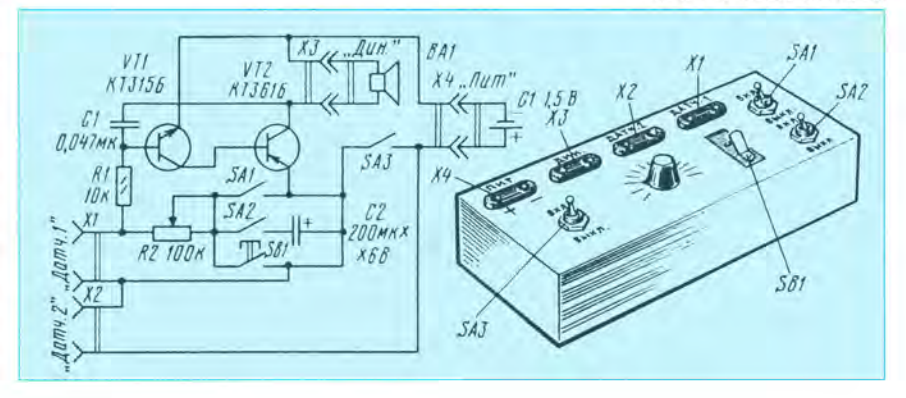
Одноголосный ЭМИ. Контакты выключателей SA1 и SA2 должны быть разомкнуты, SA3 замкнуты. Длительности нот и пауз определяют кнопкой SB1, а тональность устанавливают перемещением движка переменного резистора R2.

Генератор "мяу". Замкнутыми должны быть контакты выключателей SA2 и SA3. Управляют генератором нажатием кнопки SB1 (при ее замкнутых контактах конденсатор С2 разряжается, а при разомкнутых — заряжается через времязадающую цепь генератора.



Артем Ломов демонстрирует радиоконструктор в редакции.

Фото В.А.Афанасьева



Генератор для изучения азбуки Морзе. Контакты выключателей SA1 и SA2 разомкнуты. Продолжительностью нажатия на кнопку SB1 формируют "точки" и "тире" азбуки, а тональность звука устанавливают переменным резистором.

Прибор для отпугивания москитов. Замкнутыми должны быть контакты выключателей SA1 и SA3. Переменным резистором R2 устанавливают звук частотой 2...2,5 кГц и располагают прибор вблизи скопления москитов. Эффективности действия прибора добиваются подбором оптимальной частоты генератора.

Звуковой индикатор. Это может быть целая серия приборов, реагирующих на изменение сопротивления подключенного датчика. Используется разъем X1, замкнутыми должны быть только контакты выключателя SA3.

Если к разъему будут подключены два электрода, укрепленные на изоляционной планке и вставленные в землю, получится индикатор влажности. Пока земля сухая, звука генератора не будет. При увлажнении земли будет слышен звук, тональность которого зависит от степени влажности, т. е. от сопротивления участка земли между электродами.

Те же электроды, укрепленные на краю ведра или бочки, дадут сигнал наполнения емкости водой, а завернутые в марлевом пакете вместе с пеленками малыша станут индицировать о намокании пеленок.

Подключение к указанному разъему фоторезистора превратит генератор в звуковой индикатор, частота звука которого будет пропорциональна освещенности датчика, а соединение разъема с терморезистором позволит контролировать на слух изменение температуры в помещении или на улице. В любом варианте нетрудно определить сопротивление датчика, отключив его от разъема и нажав кнопку SB1, а затем добившись переменным резистором такой же тональности звука. По шкале резистора судят о его сопротивлении.

Звуковой сигнализатор. В этом варианте контакты выключателя SA1 замыкают, SA3 размыкают, а к разъему X2 подключают датчик, работающий на замыкание или размыкание цепи. К примеру, положенная под коврик лестницы пара пружинящих пластин замкнется при наступании на коврик, и генератор, превратившийся теперь в сторожевое устройство, издаст звуковой сигнал.

А если в гнезда разъема X2 вставить два проводника со щупами на концах, радиоконструктор превратится в пробник, с помощью которого можно проверять целость цепей или обмоток трансформаторов, электродвигателей разнообразных бытовых приборов.

Надеюсь, читатели найдут множество других вариантов применения этого простейшего радиоконструктора.

■

ИМИТАТОР ЗВУКОВ БОЯ

Ю. ПРОКОПЦЕВ, г. Москва

Идет героическое сражение за Брестскую крепость. Дробь пулеметных очередей перемежается с визгом мин, воем тяжелых снарядов...
Создать подобную звуковую картину боя, скажем, для настольной игры поможет предлагаемый имитатор.

Электрическая схема имитатора показана на рис.1. Он состоит из самовозбуждающегося генератора импульсов — мультивибратора, собранного на транзисторах VT1, VT2, усилителя на транзисторе VT3 и звуковоспроизводящей головки BA1.

Устанавливают звуковые эффекты сами играющие, нажимая те или иные кнопки имитатора. Для упрощения конструкции используется один общий генератор, режим работы которого изменяют соответствующими переключениями деталей.

В режиме "пулемет" мультивибратор получает питание непосредственно от батареи GB1 через выключатели S4 (он включает имитатор) и S1, контакты S1.2, S1.3 подсоединяют конденсаторы C3, C6 относительно большой емкости параллельно конденсаторам C5, C7, чем обеспечивается "очередь" с реальной частотой "выстрелов".

При имитации пролета мины питание подается от предварительно заряженного конденсатора C1, когда подвижный контакт группы S2.1 переключателя S2 перебрасывается в правое по схеме положение. Одновременно в одно плечо мультивибратора группой S2.2 включается конденсатор C4. По мере разрядки конденсатора C1 напряжение на мультивибраторе плавно уменьшается, при этом возрастает генерируемая частота и возникает звук, напоминающий взвизгивание мины.

Организация питания мультивибратора в режиме "ракета" аналогична — от конденсатора C2 через переключатель S3. В этом случае в плечах мультивибратора работают только конденсаторы C5, C7. Звук, начинающийся с низкой ноты, постепенно повышается до очень высокого тона и как бы исчезает вдали.

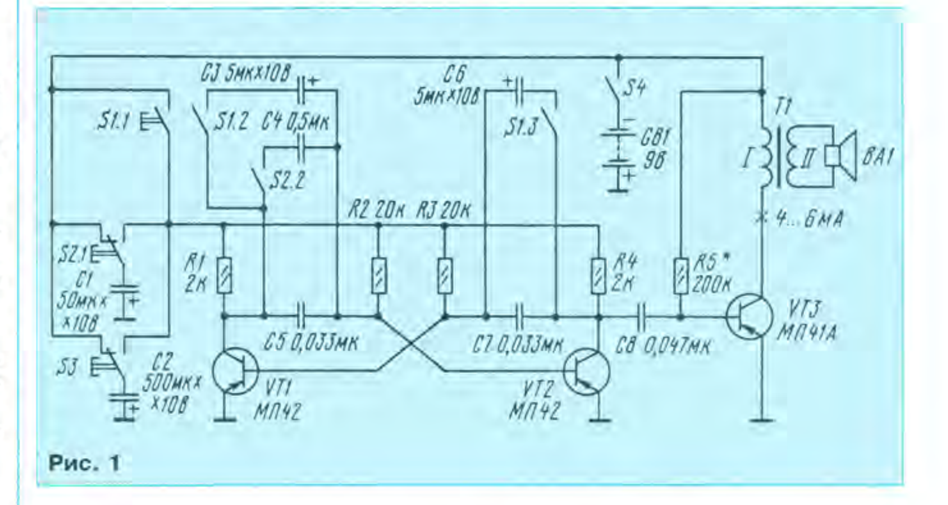


Рис. 1

Сигналы-имитации усиливаются каскадом на транзисторе VT3, включенном по схеме с общим эмиттером. Его нагрузкой служит динамическая головка BA1, включенная в коллекторную цепь через трансформатор T1.

Источник питания имитатора — батарея "Корунд" либо две батареи 3336, соединенные последовательно. Возможно использование сетевого блока. В качестве переключателей S1—S3 лучше использовать кнопочные или типа тумблер с самовозвратом в исходное положение. В качестве S1 подойдет и переключатель диапазонов ножевого типа от портативного радиоприемника. Автоматический возврат в разомкнутое состояние здесь будет обеспечен, если ручку переключателя снабдить спиральной пружиной.

На рис.2 показан эскиз монтажной пла-

РАЗРАБОТАНО В ЛАБОРАТОРИИ ЖУРНАЛА "РАДИО"

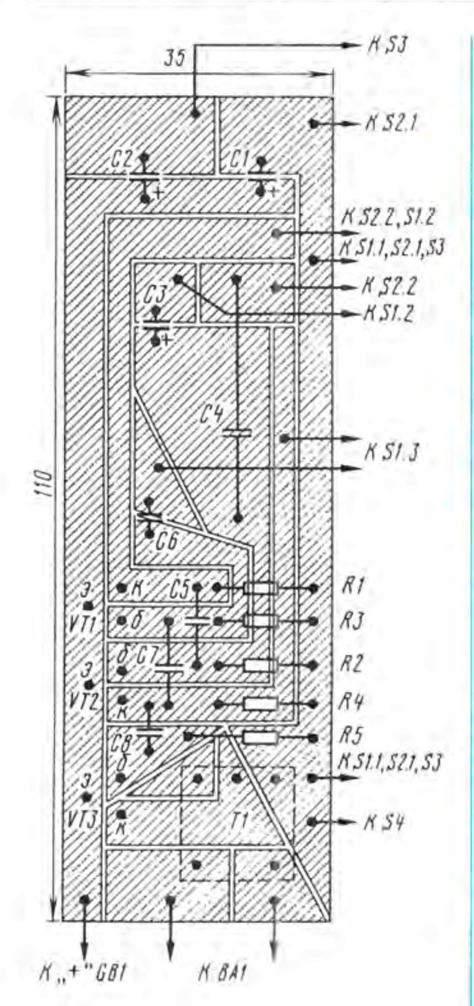


Рис. 2

ты имитатора, выполненной из фольгированного стеклотекстолита. Она рассчитана на применение оксидных конденсаторов К50-6, МБМ (С4) и КЛС (остальные); резисторы — МЛТ мощностью не более 0,5 Вт.

Указанные на схеме транзисторы вполне заменимы на любые другие из серий МП39—МП42А, а также (все сразу) на МП35—МП38А структуры n-p-n. Но в последнем варианте придется изменить на обратную полярность источника питания и оксидных конденсаторов. Трансформатор Т1 — выходной от приемника "Селга-404", динамическая головка — 0,1ГД-8 либо любая иная, имеющая сопротивление звуковой катушки 8—10 Ом.

Органы управления имитатором можно разместить на его корпусе или на выносном пульте, соединяемом с платой жгутом из тонких многожильных проводников в изоляции. Динамическую головку крепят к стенке корпуса имитатора, в которой сверлят отверстия диаметром 2...3 мм напротив диффузора головки.

Правильно собранное устройство начинает работать сразу. При желании, подбирая конденсаторы С3, С6, можно изменить частоту "строчки пулемета". Величину тока транзистора VT3, указанную на схеме, устанавливают подбором резистора R5. ■

ТАЙМЕР АКВАРИУМИСТА

Э. ЗАХАРОВ, г. Новосибирск

Если в отсутствие любителя аквариумных рыб нужно включать по заданному расписанию освещение аквариума, подсветку растений или воздушный компрессор, без таймера не обойтись. Правда, описываемый здесь таймер управляет лишь одной нагрузкой, но, полагаем, радиолюбители смогут "научить" его управлять сразу несколькими нагрузками по индивидуальным программам и сообщить о таком варианте редакции.

В отличие от подобных устройств, в таймере нет индикатора текущего времени и клавиатуры ввода программы коммутации, которые обычно нужны лишь при установке режима работы. Для ввода программы таймера используются два восьмипозиционных мини-переключателя, которых вполне достаточно, чтобы получить практически все необходимые режимы работы управляемых электроприборов и устройств. Импульсный способ включения симистора и использование микросхем КМОП позволило свести потребление электроэнергии к минимуму, что немаловажно, если принять во внимание, что таймер включен в электросеть постоянно.

Принцип работы таймера основан на том, что управляемые "сервисные" устройства аквариума имеют повторяющийся, циклический характер работы, часто равный 24 часам. Разделив один такой цикл на необходимое число одинаковых временных интервалов, в течение каждого из которых нагрузка либо включена, либо выключена, можно обеспечить требуемый режим работы объектов управления.

В предлагаемом таймере число интервалов в цикле равно восьми, а длительность интервалов выбирают из следующего ряда: 5 мин 37 с, 11 мин 15 с, 22 мин 30 с, 45 мин, 1 ч 30 мин, 3 ч, 6 ч, 12 ч. Такие соотношения выбраны как наиболее подходящие для реализации режима работы упомянутых объектов управления, так как работа таймера автоматически привязывается ко времени суток.

Схема таймера приведена на рис. 1. Необходимую длительность интервала времени устанавливают переключателем SA1, а включение нагрузки в текущем интервале осуществляют размыканием контактов секций переключателя SA2.

На элементах DD4.3 и DD4.4, работающих в триггерном режиме, собран формирователь импульсов частотой 100 Гц и длительностью 1...3 мс. С резистора R1, являющегося нагрузкой моста VD4—VD7, выпрямленное напряжение дифференцируется конденсатором С1. В результате на резисторе R3 возникают импульсы частотой 100 Гц, которые запускают триггер Шмитта, образованный элементом DD4.3 с резисторами R4, R5. Резисторы R2 и R3 определяют порог чувствительности триггера. Подбором резистора R2 можно в некоторых пределах (1/4 периода) задерживать формируемые импульсы относительно начала каждого полупериода напряжения электросети, что может понадобиться при установке режима работы симистора VS1.

С выхода элемента DD4.3 формируемые импульсы через RC-цепь C3R6 поступают на вход второго триггера Шмитта (DD4.4, R7, R8). Номиналы элементов RC-цепи выбраны с таким расчетом, чтобы длительность импульсов на выходе этого триггера была в пределах 1...3 мс. Диод VD1 защищает вход элемента DD4.4 от отрицательного напряжения.

Импульсы, формируемые вторым триггером Шмитта, используются для включения симистора VS1, а также как счетные для делителя частоты DD1. Коэффициент деления этой микросхемы установлен с условием, чтобы на выходах счетчика DD2 получить сетку частот с периодами от 5 мин 37 с до 12 ч. Выбранный переключателем SA1 сигнал необходимой частоты поступает на вход СР счетчика DD3, каждый выход которого через диод соединен со "своими" контактами секций SA2.1—SA2.8 переключателя SA2. Разомкнутым контактам этих секций переключателя соответствует включенное состояние управляемого устройства в конкретном интервале. При замкнутых контактах транзистор VT1 открыт и импульсы включения, поступающие с выхода элемента DD4.4, не проходят на управляющий электрод симистора VS1 — управляемый прибор выключен.

Элементы DD4.1 и DD4.2 образуют узел установки счетчиков DD1—DD3 в исходное состояние при включении питания. При кратковременном отключении напряжения сети таймер сохраняет состояние счетчиков в течение нескольких секунд.

Все детали таймера, кроме переключателей SA1 и SA2, которые размещают на лицевой стенке корпуса, смонтированы на печатной плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм (рис. 2). Плата рассчитана на установку резисторов МЛТ-0,25, конденсаторов К50-16 (С2, С5), КМ-5, КМ-6 (остальные). Диоды и транзисторы могут быть любыми другими из указанных на схеме серий. Микросхема 564ИЕ15 заменима на К561ИЕ15Б. При замене симистора ТС122-25-11 на другой из серии ТС необходимо пересчитать номиналы резистора R11 и фильтрующего конденсатора С5 в соответствии со значением тока включения используемого симистора.

Предохранитель FU1 установлен между двумя держателями из упругой лис-

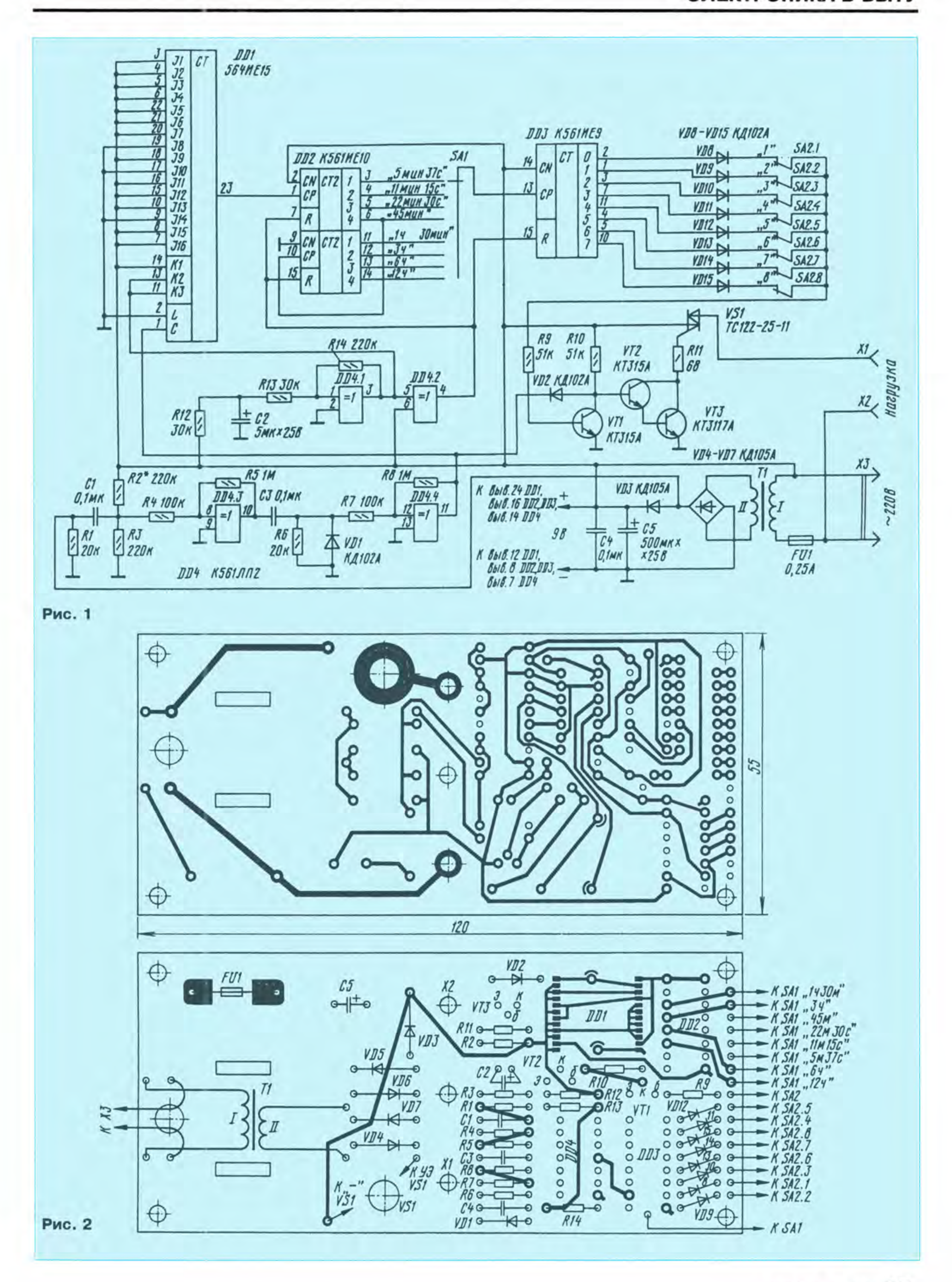

DD1 564ИЕ15
DD2 К561ИЕ10
DD3 К561ИЕ9
VD8–VD15 КД102А
SA1
VS1 ТС122-25-11
VT2 КТ315А
VT1 КТ315А
VT3 КТ3117А
VD2 КД102А
R9 51к
R10 51к
R11 68
R14 220к
R13 30к
R12 30к
C2 5мк×25В
VD4–VD7 КД105А
VD3 КД105А
C5 500мк×25В
C4 0,1мк
FU1 0,25А
Нагрузка
~220В
DD4 К561ЛП2
R1 20к
R3 220к
R2* 220к
C1 0,1мк
R4 100к
R5 1М
C3 0,1мк
R6 20к
VD1 КД102А
R7 100к
R8 1М
"5мин 37с"
"11мин 15с"
"22мин 30с"
"45мин"
"1ч 30мин"
"3ч"
"6ч"
"12ч"
К выв.24 DD1, выв.16 DD2,DD3, выв.14 DD4
К выв.12 DD1, выв.8 DD2,DD3, выв.7 DD4
9В

Рис. 1

120
55
К SA1 „1ч30м"
К SA1 „3ч"
К SA1 „45м"
К SA1 „22м 30с"
К SA1 „11м15с"
К SA1 „5м37с"
К SA1 „6ч"
К SA1 „12ч"
К SA2
К SA2.5
К SA2.4
К SA2.8
К SA2.7
К SA2.6
К SA2.3
К SA2.1
К SA2.2
К SA1
К Х3

Рис. 2

товой латуни, припаянными к токонесущим площадкам на плате. Переключатель SA1 — обычный галетный, а SA2 — типа ВДМ1—8 (выключатель движковый модульный с восемью парами контактов) или восемь малогабаритных выключателей (тумблеров). Трансформатор T1 — миниатюрный от блока питания микрокалькулятора, число витков сетевой обмотки которого увеличено до 4200, провод ПЭЛ 0,08 (вторичная обмотка содержит 120 витков провода ПЭЛ 0,3). Он фиксирован двумя загнутыми через отверстия в плате лепестками обоймы, стягивающей магнитопровод.

Для подключения электроприборов на плате размещена плоская электрическая розетка из двух гнезд (X1, X2). Установлена она на подставке из двух металлических трубок, надетых на крепежные винты.

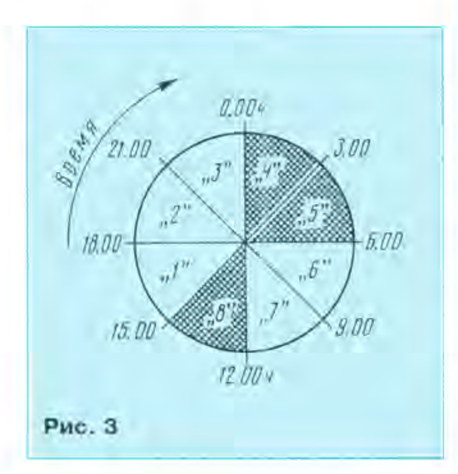


Рис. 3

Налаживания правильно собранное устройство не требует. Однако желательно, пользуясь осциллографом, проверить режим работы симистора VS1 с выбранной нагрузкой. Форма напряжения питания 220 В на управляемом электроприборе должна быть близкой к синусоидальной без каких-либо выбросов. При наличии искажений следует подбором резистора R2 установить оптимальную задержку импульсов включения симистора относительно напряжения электросети.

Режим работы управляемого электроприбора устанавливают размыканием соответствующих пар контактов переключателя SA2. Например, требуется, чтобы управляемый прибор был включен с 6.00 до 12.00 и с 15.00 до 24.00 часов каждые сутки. Временная диаграмма такого режима изображена на рис. 3. На ней заштрихованные секторы соответствуют выключенному состоянию таймера. Для реализации такого режима работы нужно выбрать длительность интервала равной 3 часам и установить выключенное состояние таймера в течение интервалов "4", "5" и "8" (пары контактов SA2.4, SA2.5 и SA2.8 замкнуты). Включив таймер в 15.00 часов, получим требуемый режим работы управляемого электроприбора.

Пользуясь таймером, не следует забывать, что все его детали имеют непосредственный контакт с электросетью. Принимайте соответствующие меры предосторожности при его налаживании и эксплуатации. ■

УПРАВЛЕНИЕ ОСВЕЩЕНИЕМ САЛОНА

В.БАННИКОВ, г. Москва

В "Радио", 1990, № 11, с. 61, 75 ("За рубежом") опубликовано полезное устройство — реле времени, задерживающее на несколько секунд выключение освещения салона автомобиля после закрывания дверей. Но изготовить реле смогут только те, у кого есть таймер КР1006ВИ1. Напомним, что эта микросхема пока еще весьма дефицитна, да и в радиолюбительской практике ей можно найти более достойное применение, чем простое реле времени.

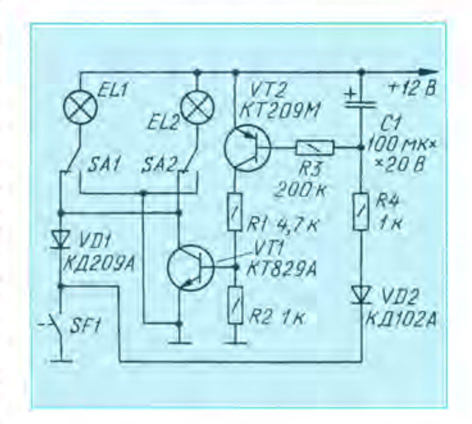
Вместе с этим, собрать подобное устройство можно и без использования прецизионного таймера, причем всего на двух транзисторах (см. схему). Здесь SF1 — конечный выключатель управления освещением в салоне, смонтированный в двери водителя. Лампы EL1 и EL2, а также выключатели SA1 и SA2 встроены в плафоны освещения салона. Выключателями SA1 и SA2 можно включать лампы EL1 и EL2 независимо от положения контактов выключателя SF1. На транзисторах VT1 и VT2 собрано реле времени с зарядно-разрядным конденсатором C1.

Если хотя бы на короткое время открыть дверь водителя, контакты выключателя SF1 замкнутся, включая лампы EL1 и EL2 через разделительный диод VD1. Оксидный конденсатор C1 очень быстро зарядится через резистор R4, диод VD2 и контакты SF1. Вслед за этим откроется транзистор VT2 базовым током через резистор R3 и ту же цепь, а следовательно, и мощный транзистор VT1.

При закрывании двери водителя контакты выключателя SF1 размыкаются и ток через резистор R4 и диод VD2 прекращается. Однако транзисторы VT2 и VT1 остаются еще некоторое время (10...15 с) открытыми до насыщения током разрядки конденсатора C1 через эмиттерный переход транзистора VT2. Поэтому лампы EL1 и EL2 продолжают светить полным накалом.

По прошествии указанного времени конденсатор C1 уже разрядится настолько, что транзисторы выйдут из насыщения и яркость свечения ламп начнет плавно уменьшаться до нуля. Этим устройство выгодно отличается от прототипа, который отключает свет скачком, неожиданно для водителя.

Собрать устройство в силу его простоты можно без платы, навесным монтажом. Время задержки выключения ламп при необходимости можно изменить подборкой резистора R3 или конденсатора C1.



Диод КД209А можно заменить на КД209Б, КД208А или любой из серий КД202, КД213 или КД226, а КД102А — на КД102Б, КД105Б—КД105Г. Вместо КТ209М можно использовать транзисторы КТ209И, КТ209К, КТ361В, КТ361К или любой из серии КТ502. Транзистор КТ829А заменим на любой из этой серии. Его можно также заменить на КТ972А, КТ972Б либо собрать по схеме составного из двух транзисторов — маломощного КТ315И, КТ315В или любого из серии КТ503 и мощного КТ815В, КТ815Г, КТ817В, КТ817Г. В теплоотводе транзисторы не нуждаются.

Добавим, что устройство нечувствительно к импульсным помехам, а также к ошибочной перемене полярности питающего напряжения. При каких-то неполадках в устройстве диод VD1 не препятствует управлению освещением в салоне обычным путем. ■

ОПЕРАЦИОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ СЕРИИ КР544

Микросхемы серии КР544 представляют собой операционные дифференциальные усилители широкого применения с высоким входным сопротивлением и малым входным током. Входные ступени ОУ выполнены на полевых транзисторах. Приборы выполнены по планарно-эпитаксиальной технологии с изоляцией p-n-переходом.

ОУ оформлены в пластмассовом прямоугольном восьмивыводном корпусе 2101.8-1 (рис. 1). Масса прибора — не более 1 г.

В состав серии входят:

КР544УД1А—КР544УД1В — ОУ с малым входным током (типовые значения 0,006 и 0,01 нА), с малым нормированным уровнем НЧ шума и повышенным коэффициентом усиления, а КР544УД1В, кроме этого, — с пониженными напряжением смещения "нуля" и температурным дрейфом.

КР544УД2А, КР544УД2Б, КР544УД2Г — ОУ с повышенными широкополосностью и скоростью нарастания выходного напряжения, а КР544УД2Г, кроме этого, — с пониженными напряжением смещения "нуля" и температурным дрейфом.

КР544УД3А, КР544УД3Б — ОУ с пониженными напряжением смещения "нуля" и температурным дрейфом, с малым входным током (типовые значения 0,006 и 0,01 нА), низким нормированным уровнем НЧ шума, повышенным коэффициентом ослабления синфазного входного напряжения и коэффициентом усиления.

КР544УД4 — сдвоенный ОУ, способный заменять КР574УД2 (производства Эстонии) как по параметрам, так и по цоколевке.

КР544УД5А, КР544УД5Б — микромощные ОУ. Для КР544УД5А параметры нормированы при напряжении питания 2x15 В и 2x6 В, а для КР544УД5А — при 2x15 В. По цоколевке ОУ не отличаются от КР544УД1.

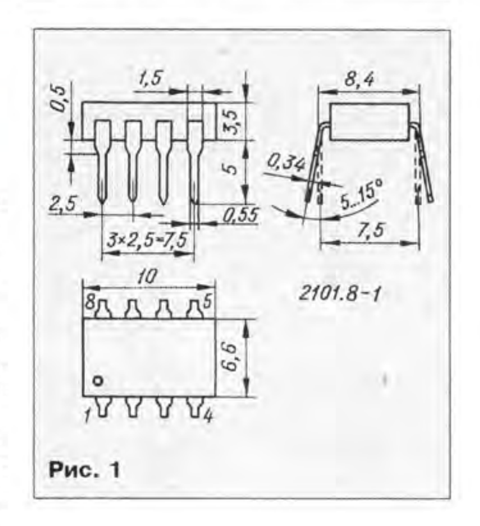


Рис. 1

КР544УД6 — сдвоенный ОУ. Каждый усилитель микросхемы по параметрам близок к КР544УД3А.

Цоколевка операционных усилителей серии КР544 показана на рис. 2.

Электрические характеристики ОУ серии КР544 по нормам технических условий представлены в табл. 1. В скобках

Таблица 1

Микросхема	Коэффициент усиления по напряжению	Напряжение смещения "нуля," мВ	Температурный дрейф напряжения смещения, мкВ/°С	Средний входной ток, нА, при 25±±10° С	Средний входной ток, нА, при 70° С	Разность значений входного тока, нА	Входное сопротивление МОм	Приведенное к входу эфф. напряж. НЧ шума, в полосе от 0,1 до 10 Гц, мкВ	Нормированная ЭДС шума на частоте 1 кГц, нВ/√Гц	Коэффициент ослабления входн. синфазного напряжения, дБ	Коэффициент влияния напряжения питания на напряжение смещения, мкВ/В	Частота единичного усиления, МГц	Скорость нарастания вых. напряжения (при K_U=+1, $\|U_{вх}\|$=10 В*), В/мкс	Пределы выходного постоянного напряжения, В	Потребляемый ток, мА
КР544УД1В**	≤200000 (80000)	≤5	≤20 (10)	≤0,05 (0,006)	≤0,15	≤0,02	(10^{13})	≤5 (0,5)	(20)	≥80 (96)	≤100 (20)	≥1(2)	≥5 (8)	±12 (±12,7)	≤2,5 (1,8)
КР544УД1А		≤20 (9)	≤30 (10)												≤3 (1,8)
КР544УД1Б	≥100000 (600000)	≤30 (15)	≤50 (25)	≤0,1 (0,01)	≤1	≤0,1					≤150 (80)		≥3 (5)		
КР544УД3А	≥200000 (800000)	≤2 (1)	≤15 (4)	≤0,05 (0,006)	≤0,15	≤0,02	(1013)	≤5 (0,5)	(20)	≥86 (96)	≤50 (10)	≥1 (2,5)	≥5 (8)	±12 (±12,7)	≤2,5 (1,8)
КР544УД5А при $U_{пит}$=2х6 В	≥100000 (600000)	≤20 (15)	≤50 (25)	≤0,1 (0,01)	≤1	≤0,1	(1013)	≤5 (0,5)	—	≥67 (80)	≤300 (100)	≥0,8 (1,2)	≥0,5 (1,5)	±3,2	≤0,45 (0,33)
КР544УД5А при $U_{пит}$=2х15 В										≥80 (90)	≤100 (50)	≥1 (1,5)	≥1,5 (3)	±12 (±12,7)	≤0,85 (0,6)
КР544УД5Б при $U_{пит}$=2х15 В															
КР544УД2Г**	≥20000 (45000)	≤10	≤30 (15)	≤0,1 (0,02)	≤5	≤0,1	(10^{11})	—	(60)	≥70 (80)	≤300 (100)	≥15 (22)	≥20 (30)	±10 (±12,5)	≤6 (4,8)
КР544УД2А		≤30 (10)	≤50 (15)												≥7 (4,8)
КР544УД2Б	≥10000 (40000)	≤50 (20)	≤100 (30)	≤0,5 (0,08)	≤25	≤0,5									
КР544УД4	≥100000 (600000)	≤20 (15)	≤50 (25)	≤0,1 (0,1)	≤1	≤0,1	(1013)	≤5 (0,5)	(20)	≥80 (96)	≤100 (80)	≥1 (2)	≥3 (5)	±12 (±12,7)	≤6 (3,6)
КР544УД6***	≥100000 (800000)	≤3 (1,5)	≤15 (6)	≤0,1 (0,01)	≤0,3	≤0,1	(1013)	≤5 (0,5)	(20)	≥86 (96)	≤100 (20)	≥1 (2,5)	≥3 (6)	±12 (±12,7)	≤5 (3,6)

*** У ОУ КР544УД5А при $U_{пит}$=2х6 В скорость нарастания выходного напряжения измеряется при $U_{вх}$=3 В.**
**** ОУ КР544УД1В и КР544УД2Г введены в технические условия в 1993 г.**
***** По ОУ КР544УД6 сведения о параметрах предварительные; начало поставок планируется на вторую половину 1995 г.**

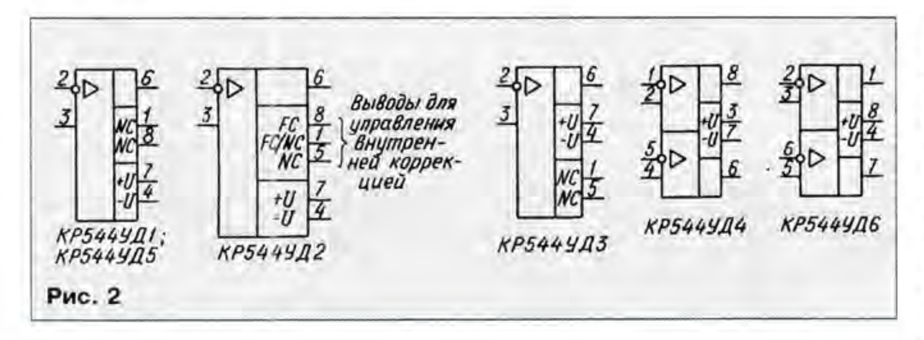


Рис. 2

Таблица 2

Коэффициент усиления K_U усилителя и режим внутренней частотной коррекции	Верхняя частота полосы пропускания по уровню 0,7, МГц	Произведение коэфф. усиления на верхнюю частоту полосы пропускания, МГц	Частотная полоса полного выходного напряж. при $U_{вых\,max}$=10 В, МГц	Скорость нарастания выходного напряжения, В/мкс	Время установления выходного напряжения до уровня 0,05%, мкс
K_u= +1; выводы 1 и 8 замкнуты	18	–	0,55	30	–
K_u= +5; между выводами 1 и 8 включен конденсатор емкостью 8,2 пФ	12,5	–	–	78	–
K_u= +10; между выводами 1 и 8 включен конденсатор емкостью 3,3 пФ	10,5	–	–	90	–
K_u= +20; выводы 1 и 8 разомкнуты	12,5	–	1,6	110	–
K_u= +100; выводы 1 и 8 разомкнуты	–	200	–	–	–
K_u= –1; выводы 1 и 8 замкнуты	–	–	–	–	0,7

Сопротивление нагрузки $R_н$=2 кОм; емкость нагрузки $C_н$=80 пФ.

указаны типовые значения параметров. Характеристики в таблице представлены для сопротивления нагрузки $R_н$=2 кОм, емкости нагрузки $C_н$=100 пФ для ОУ групп КР544УД1, КР544УД3, КР544УД4, КР544УД5 и $C_н$=75 пФ для ОУ группы КР544УД2, а также, если не оговорено особо, для температуры окружающей среды 25±10°С. Для сдвоенных ОУ групп КР544УД4 и КР544УД6 указан суммарный потребляемый ток микросхемы.

Нормы на параметры указаны в соответствии с бКО.348.257ТУ для групп КР544УД1, КР544УД2, КР544УД4, КР544УД5 и АДБК.431130.331ТУ на КР544УД3А по состоянию на февраль 1995 г. (В некоторых источниках информации, изданных массовым тиражом, технические характеристики ОУ, например входное сопротивление, значительно занижены. В этих публикациях не учтено, что еще в 1983 г. технические характеристики ОУ этой серии и соответственно нормы на них были существенно улучшены).

Все ОУ имеют полную внутреннюю частотную коррекцию, обеспечивающую устойчивую работу при любом коэффициенте отрицательной обратной связи (ОС), включая режимы интегратора и повторителя напряжения. При этом для ОУ группы КР544УД2 предусмотрена возможность управления внутренней частотной коррекцией.

Полная внутренняя частотная коррекция ОУ группы КР544УД2 включена, если выводы 1 и 8 замкнуты между собой. Для повышения широкополосности и быстродействия узлов на этих ОУ при установленном коэффициенте усиления, равном 20 и более, внутренняя частотная коррекция микросхем может быть отключена (выводы 1 и 8 разомкнуты), а при коэффициенте усиления менее 20, но более 1 — ослаблена (между выводами 1 и 8 включен конденсатор, который подбирают по емкости для каждой конкретной схемы включения).

Параметры ОУ КР544УД2 для основных вариантов включения указаны в табл. 2 и на помещенных ниже графических зависимостях.

Скорость нарастания выходного напряжения всех ОУ серии КР544 нормирована для самого жесткого режима измерения — при коэффициенте усиления +1 (повторитель напряжения) и при уровне входного сигнала 10 В (напряжение питания ОУ КР544УД5 — 2x15 В). При значениях коэффициента усиления, равных +5 (неинвертирующий усилитель) или –5 (инвертирующий усилитель), при которых нормирована скорость нарастания выходного напряжения некоторых ОУ серий КР574 и КР140, и при соответствующем ослаблении внутренней частотной коррекции скорость нарастания выходного напряжения ОУ КР544УД2 будет значительно большей, чем указано для K_U=+1 в табл. 1 и 2. Это следует учитывать при сравнении ОУ.

Операционные усилители групп КР544УД1, КР544УД3, КР544УД4 и КР544УД5 устойчивы (не возбуждаются) при значительной — до нескольких тысяч пикофарад — емкости нагрузки. Питание ОУ серии КР544 — двуполярное; номинальное напряжение (кроме КР544УД5А) — 2x15 В. Допускаемое отклонение — ±10 %. Возможно снижение напряжения до 2x7 В для ОУ групп КР544УД1, КР544УД3, КР544УД4, КР544УД5Б и до 2x5 В для КР544УД2. При этом электрические параметры не нормируются, а входное напряжение и входное синфазное напряжение необходимо уменьшить (об этом см. ниже). Номинальное напряжение питания ОУ КР544УД5А — 2x6 В или 2x15 В; допускаемые абсолютные значения напряжения питания могут быть в пределах соответственно от 5,7 до 6,6 В или от 13,5 до 16,5 В.

Входное напряжение и входное синфазное напряжение для групп КР544УД1, КР544УД2, КР544УД3, КР544УД4, КР544УД5 при напряжении питания 2x15 В должно быть в пределах от –10 до +10 В. Для пониженного напряжения питания предельные значения входного напряжения $U_{вх}$ и входного синфазного напряжения $U_{вх.сф}$ должны быть снижены согласно условиям: $U^+_{вх} \le U^+_{пит} - 5$ В; $U^+_{вх.сф} \le U^+_{пит} - 5$ В; $|U^-_{вх}| \le |U^-_{пит}| - 5$ В; $|U^-_{вх.сф}| \le |U^-_{пит}| - 5$ В. Для ОУ КР544УД5А при напряжении питания 2x6 В входное напряжение и входное синфазное напряжение должно быть в пределах от –3 до +3 В.

Максимальная рассеиваемая мощность в температурном интервале –45...+70 °С для ОУ групп КР544УД1, КР544УД3, КР544УД4, КР544УД5 должна быть не более 200 мВт; для КР544УД2 — 260 мВт.

Эксплуатационные пределы температуры окружающей среды — от –45 до +70 °С, допускаемые температурные пределы хранения микросхем — от –60 до +85 °С.

При балансировании ОУ с подключением к выводам 1 и 8 (или 5) переменного резистора его сопротивление должно быть для групп КР544УД1, КР544УД3, КР544УД5 равно 10 кОм, а для КР544УД2 — 150 кОм; вывод движка резистора необходимо подключать к плюсовому проводу источника питания.

Для устранения паразитных связей по цепям питания в узлах на ОУ группы КР544УД2 рекомендуется включать безындуктивные конденсаторы емкостью около 0,1 мкФ между выводами 4 и 7, а также между каждым из этих выводов и общим проводом.

(Окончание следует)

Материал подготовили
В. ГОЛОВИНОВ, А. РОГАЛЕВ

г. Новосибирск

■

ДЕКАДНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

М. АЛЬТШУЛЕР, г. Саранск

В последнее время несколько возрос интерес к трансформаторным регуляторам напряжения, в том числе таким, где значение выходного напряжения можно задавать в двоичном коде [1, 2]. Мною получен патент [3] на переключатель, позволяющий задавать напряжение в привычной десятичной системе счисления и при этом упростить конструкцию трансформатора. Так, для пределов регулирования от 0 до 255 В ступенями по 1 В число отводов вторичных обмоток трансформатора уменьшается до 13, вместо 16 в [1 и 2], а число обмоток, изолированных одна от другой, — до 4 вместо 9.

На рисунке схема одного разряда описываемого переключателя. На схеме показана подключаемая к точкам 1—5 переключателя обмотка трансформатора с пятью отводами. Число "витков" изображения обмотки пропорционально числу витков между соответствующими отводами. Точки 6 и 7 служат для включения его во внешнюю цепь (вывод 7 одного разряда подключают к выводу 6 другого).

Этот переключатель без изменений годится и для построения магазинов сопротивления или индуктивности. Особенно он удобен, когда требуется одновременно регулировать и напряжение, и сопротивление посредством механически связанных контактов.

Подключение резисторов условно показано в верхней части схемы. Их сопротивление соответствует стандартному ряду Е24 с множителем 10^n, где n = 0, 1, 2, 3 и т. д. По сравнению с известными магазинами сопротивления, например, с описанными в [4, 5], число резисторов не увеличено.

В основе конструкции — модульный переключатель П2К с зависимой фиксацией (при нажатии на любую из кнопок другие возвращаются в исходное положение), хотя возможно применение девяти двуполюсных тумблеров на два фиксированных положения.

А что произойдет, если будут одновременно нажаты две, три или больше кнопок в одном разряде переключателя (в случае применения тумблеров можно забыть выключить ранее включенный тумблер)? Как видно из схемы, секция переключателя (или тумблер) с более высоким порядковым номером во включенном положении просто выводит из работы все секции (тумблеры) с меньшими номерами. Таким образом, при нажатии нескольких кнопок в одном разряде работает самая нижняя (по схеме) из них, а аварийное замыкание обмоток трансформатора исключено.

Для указанных выше пределов и шага регулирования напряжения потребуется разряд единиц вольт, разряд десятков и еще одна обмотка с отводом на напряжение 100 и 200 В, соединенная с трехкнопочным переключателем по такой же схеме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Терсков А. С шагом в один вольт — Радио, 1993, № 9, с. 24, 25.

2. Бочко А. Усовершенствование лабораторного трансформатора — Радио, 1973, № 2, с. 31.

3. Альтшулер М. А. Декадный переключатель напряжения или сопротивления. — Патент РФ № 1764140. — Бюллетень "Открытия, изобретения,...", 1992, № 35.

4. Руденко А. Декадный магазин сопротивлений. — Радио, 1973, № 2, с. 31.

5. Руденко А. Декадные магазины сопротивлений. — Радио, 1981, № 11, с. 38, 39.

НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ



БРОДСКИЙ М. А. АУДИО- И ВИДЕОМАГНИТОФОНЫ

В справочном пособии в доступной форме изложены основы записи и воспроизведения электрических сигналов изображения и звука. Приведены подробные сведения о типах лентопротяжных устройств, используемых в магнитофонах различных групп сложности, и назначении отдельных узлов (электродвигателей, ведущих валов, приемных и подающих узлов), от которых зависят электрические и эксплуатационные характеристики магнитофонов.

Значительное место в книге отведено описанию методики проверки и регулировки магнитофонов, способов устранения неисправностей магнитофонов в процессе их эксплуатации. Даны рекомендации по уходу за аппаратурой воспроизведения.

Приводятся технические и эксплуатационные характеристики, кинематические и электрические схемы катушечных ("Орбита-106 стерео", "Юпитер-203-1 стерео", "Маяк-205", "Комета-212-1 стерео", "Сатурн-2-2-1 стерео", "Сатурн-2-2-2 стерео", "Нота-203-1 стерео", "Эльфа-201-1 стерео") и кассетных ("Маяк-120 стерео", "Весна-201 стерео", "Электроника-211 стерео", "Соната-211", "Вильма-311 стерео", "Электроника-302-1", "Беларусь М-310С", "ИЖ М305С") магнитофонов и магнитол ("Рига-III", "Томь-206 стерео", "Нерль-206 стерео", "VEF-260", "Вега-328 стерео"), в том числе автомобильной ("АМ-302 стерео", "Вега-331"). Подробно описаны радиовещательные приемники, входящие в состав магнитол.

Безусловный интерес представляют сведения о магнитных лентах и видеоголовках, лентопротяжных механизмах и способах сопряжения видеомагнитофонов с телевизионными приемниками. Описывается также распространенный видеомагнитофон "Электроника ВМ-12".

Пособие может быть использовано радиомеханиками ремонтных мастерских, учащимися профтехучилищ и техникумов, а также радиолюбителями.

Минск, издательство Высшая школа, 1995

ПРОИГРЫВАТЕЛИ КОМПАКТ-ДИСКОВ

Развитие цифровой техники воспроизведения звука и достигнутые в этой области ощутимые успехи привели к появлению большого числа проигрывателей компакт-дисков (КД). На европейском рынке сейчас можно встретить модели проигрывателей КД на любой вкус (с учетом материальных возможностей покупателя). Ниже приведен обзор наиболее распространенных конструкций с указанием их электрических параметров и некоторых особенностей.

Основными специфическими устройствами проигрывателей КД являются цифроаналоговый преобразователь (ЦАП) и механизм управления лазерной считывающей головки. До недавнего времени признанные фирмы (Quad, Denon и другие) предпочтение отдавали многобитовому преобразованию, однако некоторые фирмы все же использовали однобитовые. Сигнал, полученный на выходе многобитового ЦАП, имеет искажения в зоне перехода через ноль и при малых уровнях входного сигнала — это своеобразие "цифрового" звука. Однобитовые ЦАП первого поколения имели не очень большое отношение сигнал/шум.

В новых разработках ЦАП Bitstream (фирма Philips), MASH (Technics), благодаря принятым мерам, существенно улучшено отношение сигнал/шум, удалось добиться лучшего разделения между каналами, линейность сигнала не стала зависеть от величины входного сигнала. Существенно снижены и гармонические искажения.

Легкая лазерная головка и механизм ее перемещения представляют собой прецизионные устройства, так как ширина дорожки и расстояния между ними на компакт-диске исчисляются микронами и долями микрона. Малейшие неточности следования лазерного луча и вибрации механизма могут вызвать сбои при воспроизведении. Стремясь повысить качество проигрывания, фирма Pioneer сконструировала новый механизм транспортирования диска. В их варианте двигатель размещен не под диском, а над ним, а установочная платформа доведена по размерам до диаметра компакт-диска (в предыдущих моделях она имела диаметр 64 мм). Это помогло устранить вибрацию выступавшей

Тип	Стоимость, USD	Тип ЦАП	Число записываемых программ	Диапазон частот, Гц (± дБ)	K_r на частоте 1 кГц, %, не более	Динамический диапазон на частоте 1 кГц, дБ, не менее	Отношение сигнал/шум, дБ, не менее	Уровень разделения каналов, дБ, не менее	Масса, кг
Pioneer PD-95	1600	1 бит	24	2...20000	0,0018	98	112	108	20
Denon DCD-2700	770	20 бит	20	20...20000	0,0018	100	117	110	10,5
Arcam Delta 270	760	1 бит (двойной)	20	1...20000 (± 0,2)	0,005	108	108		4,4
Pioneer PD-75	690	1 бит	24	2...20000	0,0018	98	112	108	12
Pioneer PD-77	680	1 бит	24	2...20000	0,0018	98	112	108	10
Quad 67	675	Bitstream		20...20000 (± 0,1)	0,002		100	100	3,5
Arcam Alfa 5	450	1 бит (двойной)	20	10...20000 (± 0,1)	0,007	96	105	90	3,8
Aura CD50	490	Bitstream	20	20...20000 (± 0,2)	0,005		95		4,6
Marantz CD-72	465	Bitstreem		2...20000 (± 0,2)	0,0015	100	106	103	5,1
Sony CDP-X303ES	450	1 бит	20	2...20000 (± 0,3)	0,0018	100	117	110	10,8
Teac CD-P4500	440	Bitstream	20	0...20000 (± 0,3)	0,002	98	105	100	5,0
Denon DCD-1290	430	20 бит	20	2...20000	0,0025	100	110	105	6,7
Sony CDP-X339ES	400	1 бит		2...20000 (± 0,3)	0,0018	100	116	110	11,0
JVS XL-Z1050TN	370	1 бит	32	25...20000	0,0014	100	114	110	7,7
Kenwood DP-7050	360	Bitstream		4...20000 (± 0,5)	0,0009		105	100	6,8
Philips CD-950	350	Bitstream		2...20000	0,001	108	115	110	
Pioneer PD-S901	340	1 бит	24	2...20000	0,002	98	111	107	8,0
Denon DCD-895	325	20 бит	20	2...20000	0,003	98	108	103	4,2
Nakamichi CD-4	315			5...20000	0,0035	97	105	100	5,0
Marantz CD-1020	310	1 бит	30	5...20000	0,005	96	102	100	4,1
NAD 502	280	MASH	21	5...20000 (± 0,5)	0,0025	98	105	100	6,0
Technics SL-PS840	280	MASH	20	2...20000 (± 0,3)	0,0018	99	118	110	6,3
Pioneer PD-S802	273	1 бит	24	2...20000	0,0021	98	112	106	5,0
Marantz CD-63	270	1 бит	30	5...20000	0,0025	96	104	102	4,1
Marantz CD-52 II SE	270	Bitstream		20...20000	0,0025	96	104	102	4,5
Marantz CD-1010	270	1 бит	30	5...20000	0,005	96	102	100	4,0
Teac CD-P3500	260	Bitstream	20	1...20000 (± 0,5)	0,0022	98	104	102	4,3
Sony CDP-911	250	1 бит		2...20000 (± 0,3)	0,0025	98	116	105	4,8
Technics SL-PS740A	235	MASH	20	2...20000 (± 0,3)	0,0023	100	115		4,6
Pioneer PD-S702	230	1 бит	24	2...20000	0,0026	96	110	104	4,2
Denon DCD-715	235	20 бит	20	2...20000		98		103	3,8
Marantz CD-53	235	1 бит	30	5...20000	0,0025	96	104	100	4,1
Pioneer PD-S602	215	1 бит	24	2...20000	0,0028	96	108	100	3,9
Sony CDP-D7	210	1 бит		20...20000 (± 0,5)	0,0035	98	102	100	3,8
Philips CD-930	205	Bitstream		2...20000	0,0018	97	112	105	4,5
Marantz CD-43	200	1 бит	30	5...20000	0,0025	96	102	100	4,1
Pioneer PD-S502	195	1 бит	24	2...20000	0,003	96	106	100	3,8
Denon DCD-615	190	20 бит	20	2...20000		98		100	3,8
Sherwood CD-3030R	190	1 бит	20	4...20000	0,005	96	95	90	3,5
Sony CDP-511	185	1 бит		2...20000 (± 0,5)	0,003	98	107	102	3,8
Aiwa XC-950	180	1 бит (двойной)	20	4...20000 (± 0,3)	0,0025	98	98		4,6
Pioneer PD-S202	165	1 бит	24	2...20000	0,003	96	102	95	3,4
Kenwood DP-2050	160	1 бит	20	4...20000 (± 1)	0,005		94	90	3,3
JVS XL-Z464	160	1 бит	32	2...20000	0,0015	100	110	108	3,1
JVS XL-V252BK	160	1 бит	32	2...20000	0,0025	98	106	94	3,5
Aiwa XC-300	155	1 бит (двойной)	24	10...20000 (± 1)	0,008	92	92		3,8
Pioneer PD-102	150	1 бит	24	2...20000	0,003	96	102	95	3,4
Technics SL-PG440	160	MASH	20	2...20000 (± 1)	0,007	92	100		3,4
Kenwood DP-1050	150	1 бит	20	4...20000 (± 1)	0,005		94	90	3,3
Sony CDP-311	150	1 бит		2...20000 (± 0,5)	0,0045	98	100	95	3,2
Philips CD-910	150	Bitstream		2...20000	0,015	86	95	94	4,0
JVS XL-Z264	150		32	2...20000	0,0025	98	106	94	3,6
Akai CD 37	135		32	5...20000	0,003	95		100	4,2
Technics SL-PG340	135	MASH	20	2...20000 (± 1)	0,007	92	100		3,4
Sony CDP-211	135	1 бит		2...20000 (± 0,5)	0,0045	98	100	95	3,2
Radmor D-5650	135		20	16...20000		90	96	90	5,0
JVS XL-V164	120		32	2...20000	0,0025	98	106	94	3,7



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

ранее части диска, возникавших в результате воздействия на него колебаний с малой частотой.

Электрические параметры проигрывателей КД приведены в таблице. Стоимость аппаратов в долларах США на конец 1994 г. приведена ориентировочная, так как соотношение цен может отличаться в зависимости от конкретных условий рынка той или иной страны. Следует отметить, что дорогие модели обладают и более разнообразными функциональными возможностями. Порой стремление фирм в конкурентной борьбе за потребителя и рынки сбыта приводит к тому, что инициация этих функций требует такого числа кнопок в аппарате, что только их вид вызывает легкое головокружение. Выделяются в этом фирмы Sony, Pioneer и Technics.

Своеобразие тестирования проигрывателей КД состоит в том, что эти источники звуковых программ по своим техническим параметрам отличаются друг от друга в меньшей степени, чем другие звенья электроакустического тракта. Наверняка найдется немало читателей, которые считают, что звучание отдельных типов совершенно одинаково. Но это вовсе не так при выполнении определенных условий — использовании качественных усилителей, акустических систем, прослушивании в "приличном" (с точки зрения акустики) помещении с нормальной реверберацией. Поскольку для радиолюбителей выполнение таких условий затруднительно, предлагаем ознкомиться с результатами проведенных экспертных испытаний.

Для повышения достоверности результатов испытаний тестирование проводилось двумя группами экспертов в течение трех дней при прослушивании различных музыкальных программ. При оценке параметров сосредотачивалось внимание на трех главных критериях: частотной характеристике, динамике и искажениях. В итоге тестирования было выявлено:

1. Сердцем проигрывателя КД является цифроаналоговый преобразователь (ЦАП) — с чем не справится это устройство, не сможет обеспечить ни одно другое звено. Проигрыватели КД с однотипными ЦАП имеют и примерно одинаковые технические параметры, за исключением функциональных возможностей.

2. Проигрыватели КД, испытание которых проводилось экспертами, можно разделить на три группы. Первую составляют аппараты, которые не блистали при пригрывании классической и джазовой музыки (акустической), но хорошо проявили себя при воспроизведении поп-музыки (синтезированной) — Pioneer, Sony, Luxman. Вторую группу проигрывателей составили модели, которые музыку любого жанра воспроизводили очень ровно и на одном уровне качества звучания — Technics, Kenwood, Philips, Denon. И третью группу составили модели JVC, сильной стороной которых является воспроизведение акустической музыки.

3. При испытаниях эксперты отметили особенности некоторых моделей.

"Denon DCD-1290" — высокое качество проигрывателя полнее всего проявляется при прослушивании серьезной и акустической музыки, при воспроизведении поп-музыки звучание становится менее ярким. Механика выполнена на очень высоком уровне, управление простое и наглядное. Управление свечением дисплея или его отключение можно производить с пульта ДУ.

"JVC XL-Z464BK" — при проигрывании акустической и классической музыки эта модель не имеет себе равных, но у проигрывателя посредственное исполнение механики, управление несложное и удобное.

"Kenwood DP—7050" - в этой модели фирма впервые использовала самый лучший одноразрядный ЦАП типа Philips TDA 1547, более известный под названием DAC7. Проигрыватель обеспечивает чистое и естественное звучание практически всех записей, локализация инструментов и их групп на хорошем уровне. Функциональная насыщенность проигрывателя выше среднего, имеется очень удобная для любителей перезаписи фонограмм функция "Peak Search" (индикация пикового уровня).

"Luxman D-321" (в таблицу не включен) — имеет весьма привлекательный внешний вид. Лучше проявил себя при воспроизведении поп- и рок-музыки. Функциональное оснащение не столь богатое, как у других проигрывателей, но вполне достаточное для обычного использования в составе комплекса. Некоторые эксперты отмечают искажения формы сигнала при малых уровнях.

"Pioneer PD-S802" — очень качественное исполнение механики и элементов внешнего оформления, такое же хорошее и естественное звучание. Дисплей нежелательно использовать после включения проигрывателя на воспроизведение,чтобы исключить возможные интерференции между звуковыми сигналами и высокочастотными колебаниями при работе дисплея.

"Philips CD-950" (рис.1) — ЦАП и механика собственного изготовления, по сравнению со своим предшественником ("CD-940") функционально менее оснащен, но дизайн от этого только выиграл. Звучание приятное, с хорошей различимостью инструментов в высокочастотном участке звукового диапазона. Линейный выход только регулируемый.

"Sony CDP-915" (рис.2) — обладает большими функциональными возможностями и оснащен удобным дисплеем. По техническим параметрам результаты испытания очень хорошие, но с точки зрения звучания эксперты отодвинули его на последнее (из числа испытуемых) место — звучание экспрессивно только при воспроизведении роковых записей, да и уровень воспроизведения басов оставляет желать лучшего.

"Technics SL-PS840" (рис.3) — оснащен ЦАП четвертого поколения собственного производства типа MASH. Чистое, качественное исполнение любых записей, правда, с несколько холодным оттенком звучания (характерно для моделей данной фирмы), широкий набор функциональных возможностей, но тоже имеет только регулируемый выход. Превосходный дизайн, механизм загрузки работает совершенно бесшумно и мягко.

По материалам журналов "Radioelektronik" и "Stereo & Video"

■

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

ШАМСРАХМАНОВ М. СОПРЯЖЕНИЕ ДЖОЙСТИКА С "РАДИО-86РК". — РАДИО, 1992, № 12, с. 16 — 18.

Что необходимо сделать для подключения кнопки "Огонь-2", заменяющей клавишу "ВК" на клавиатуре?

Для подключения кнопки "Огонь-2" достаточно внести в программу, начиная с адреса 01122, следующие изменения:

```
01122     MOV B,A
          MVI A, 1AH
          RNC
          MOV A,B
          RRC
          MVI A, 0DH
          RNC
          MVI A, 0FFH
          RET
```

Изменения в аппаратной части сводятся к соединению контакта разъемного соединителя, соответствующего кнопке "Огонь-2", с шиной питания +5 В (через резистор сопротивлением 1 кОм) и с контактом А26 разъема основной платы компьютера (т. е. с пятым разрядом порта А микросхемы D14). После этих изменений драйвер остается полностью перемещаемым.

•

ВОВЧЕНКО В. ПУЛЬТ И ДЕШИФРАТОР СДУ НА ИК ЛУЧАХ. — РАДИО, 1992, № 11, с. 33 — 35; № 12, с. 20 — 23; 1993, № 1, с. 18 — 20.

О подключении СДУ к телевизорам с устройством выбора программ СВП—В-1.

К устройству выбора программ СВП-В-1, в котором для коммутации каналов используется микросхема К174КН2, СДУ можно подключить двумя способами. Первый из них сводится к подключению контактов вилки ХР4 к контактам соответствующих кнопок на панели управления телевизора.

При втором способе для переключения каналов используют сигналы двоичного кода с выхода счетчика DD6 дешифратора (в этом случае мультиплексор DD7 из дешифратора можно исключить): выводы 6, 11 и 14 счетчика DD6 соединяют соответственно с выводами 7, 8 и 9 микросхемы К174КН2, а на ее вывод 15 подают разрешающее напряжение +15 В. Для сохранения возможности переключения каналов с панели управления телевизора разрешающее напряжение должно поступать только при пользовании СДУ. Нужный сигнал нетрудно получить, проинвертировав напряжение, снимаемое с коллектора транзистора VT3 дешифратора.

•

ВОЙЦЕХОВСКИЙ Д., ПЕСКИН А. ТЕЛЕВИЗОР-ВИДЕОМОНИТОР. — РАДИО, 1992, № 4, с. 20 — 25.

Почему в режиме AV прослушивается звуковое сопровождение того канала, на котором включен этот режим?

Причиной дефекта может быть плохая блокировка УПЧЗ. Для определения местонахождения неисправного элемента необходимо соединить с общим проводом контакт 6 соединителя Х3 модуля радиоканала МРК-2. Если после этого звук пропадет, то неисправны транзистор VT5 или диод VD2 в устройстве сопряжения. Однако наиболее вероятна при таком проявлении дефекта неисправность микросборки D3 в субмодуле радиоканала СМРК-2. В этом случае звук будет слышен и при соединении контакта Х3.6 с общим проводом.

•

ШОКШИНСКИЙ Г. КОРРЕКТОР ЧЕРНО-БЕЛЫХ ПЕРЕХОДОВ. — РАДИО, 1993, № 12, с. 7.

О линии задержки.

В качестве DL1 можно применить линии задержки типов ЛЗТ, ЛЗЕ и др. (в том числе и самодельные, изготовленные, например, по технологии, описанной в [4] списка литературы к статье) с задержкой сигнала примерно на 0,05 мкс и полосой пропускания 10 МГц. При этом сопротивление резистора R6 должно быть равным волновому сопротивлению примененной линии.

Какое постоянное напряжение необходимо установить на выходе корректора до подключения его к телевизору?

Чтобы не нарушить режим работы модуля цветности по постоянному току, постоянное напряжение на выходе корректора необходимо установить (подстроечным резистором R31) в точности равным постоянному напряжению в точке XN7. В двух экземплярах модуля МЦ-3, которыми располагал автор, это напряжение оказалось близким к 3 В (в то время, как согласно принципиальной схеме, оно должно быть вдвое меньше), поэтому в статье указано именно это значение. Однако, как показала редакционная почта, встречаются модули цветности как с первым значением постоянного напряжения в точке XN7, так и со вторым, поэтому прежде чем устанавливать напряжение на выходе корректора, следует измерить его фактическое значение в этой точке.

•

ФРУНЗЕ А. О ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА ЗВУЧАНИЯ АС. — РАДИО, 1992, № 9, с. 44 — 47; № 12, с. 25 — 29.

О расчетных формулах.

В формуле (3) (см. № 9, с. 45) перед третьим слагаемым выражения, заключенного в квадратные скобки, пропущен множитель 0,5, а в формуле (10) (там же) перед переменной y_4 в знаменателе дроби должен быть знак "+" (а не "−"). Такой же знак должен стоять в формуле (17) (с. 47) перед переменной R_g. Во всех соотношениях в последней части статьи (№ 12, с. 28, 29) вместо Q_a, Q_a' и Q_a'' следует читать Q_m, Q_m' и Q_m''. В соотношении (3) под знаком радикала в знаменателе дроби должен стоять коэффициент Q_a''.

•

ПЛЕХАНОВ О. СФЕРИЧЕСКАЯ АС. — РАДИО, 1992, № 6, с. 39 — 41.

Об установке труб фазоинвертора.

При указанном в статье диаметре сферического корпуса АС трубы фазоинвертора приходится устанавливать под небольшим углом к горизонтальной диаметральной плоскости (т. е. располагать их в разных плоскостях). Отверстия под трубы вырезают таким образом, чтобы с внутренней стороны образовались конические поверхности на глубину 10...12 мм. При сборке изнутри между наружной поверхностью каждой трубы и конической поверхностью отверстия вставляют небольшие клинышки из твердого пенопласта, оставляя между ними зазоры для заполнения эпоксидной смолой. Чтобы смола не вытекала, щели в местах выхода труб из корпуса АС (снаружи) замазывают пластилином, не допуская, однако, значительного углубления последнего в щели.

Зафиксировав трубы на некотором расстоянии (примерно 25...30 мм) одну от другой, в щели между трубами и кромками отверстий изнутри заливают смесь мела и эпоксидной смолы. После полимеризации последней пластилин удаляют, выступающие концы труб спиливают заподлицо с наружной поверхностью корпуса, а внутренние кромки труб закругляют полукруглым напильником или намотанной на круглую оправку наждачной бумагой. Кстати, трубы могут быть не только из указанных в статье материалов, но и из металла (автор, например, применил тонкостенные алюминиевые трубы).

Если размеры изготовленного корпуса и труб отличаются от указанных в статье не более чем на 1...2%, можно обойтись без настройки фазоинвертора (разброс параметров головок 75ГДН-1Л-4 относительно невелик). При необходимости фазоинвертор нетрудно настроить, воспользовавшись методикой, описанной в статье М. Эфрусси "Еще о расчете и изготовлении громкоговорителей" ("Радио" 1984, № 10, с. 32, 33).

■